

**ZENÓBIO JOSÉ GAVLAK**

**PROPOSTA DE SISTEMA DE CUSTOS PARA FORMAÇÃO DE PREÇOS DE  
PRODUTOS E SERVIÇOS EM EMPRESA DE MONITORAMENTO  
HIDROMETEOROLÓGICO E AMBIENTAL DO PARANÁ**

Monografia apresentada ao Departamento de Contabilidade, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de MBA – Auditoria Integral.

Orientador: Prof. Blênio César Severo Peixe

**CURITIBA**

**2006**

## **PENSAMENTO**

"Acontece com o livros o mesmo que com os homens: um  
pequeno grupo desempenha um grande papel"

Voltaire

## **AGRADECIMENTOS**

- A Deus pelo bem maior concedido, a vida.
- Aos meus pais, Albino e Cecília pelo amor e carinho incondicionais.
- A minha esposa Luciana e as minhas filhas, Letícia, Isabela e Mariana pela paciência da espera.
- A tia Helena pela transferência de energia para seguir adiante.
- A colega Beatriz pelo apoio de última hora, na formatação do trabalho.
- Ao professor Blênio pela oportunidade.
- E aos colegas de turma, pelas novas amizades.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Genérico de Sistema Aberto.....	11
Figura 2 - Sumário das principais diferenças entre sistemas vivos e organizados. ....	17
Figura 3 - Sistemática de Distribuição de Custos dos Sistemas Tradicionais.....	23
Figura 4 - Radar Meteorológico do SIMEPAR.....	57
Figura 5 - Sistema de Recepção e Processamento de Imagens de Satélites.....	58
Figura 6 – Estações Meteorológicas.....	60



## RESUMO

**GAVLAK, Z.J., PROPOSTA DE SISTEMA DE CUSTOS PARA FORMAÇÃO DE PREÇOS DE PRODUTOS E SERVIÇOS EM EMPRESA DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO E AMBIENTAL DO PARANÁ.** Este trabalho teve como objetivo, estudar, analisar e avaliar os procedimentos adotados pela Instituição na composição dos preços dos seus serviços (produtos) com uma gama de atividades bem diversificadas. Procuraram-se respostas através de levantamento bibliográfico nas questões inerentes aos critérios a adotar, ao tratamento a ser dispensado ao custo de reposição e de oportunidade na hora de imputá-los aos preços, bem como a previsão da carga tributária, a margem de lucros ou sobras a se praticar e a avaliação dos resultados. A pesquisa buscou fundamentos de relevância teórica para demonstrar a necessidade de adotarem-se procedimentos consistentes que permitam o levantamento e controle sistemáticos dos custos da empresa. Proporcionar, agilidade e segurança no processo decisório, no momento de elaborarem-se os preços, minimizando os riscos de perda de mercado ou de capitais em função de preços incompatíveis com a realidade, superestimados ou subestimados. A avaliação efetuada demonstrou que a administração da Instituição possui conhecimentos a respeito da matéria, adaptou a teoria a sua necessidade e vem apurando, acompanhando e avaliando os resultados, em verdadeira sintonia ao que dispõe a teoria de sistemas, no aspecto da retroalimentação. Apresentaram-se respostas aos problemas de pesquisa, amparadas com a bibliografia consultada, recomendando-se que no cálculo dos preços de vendas de produtos e serviços devem ser previstos todos os custos, inclusive o de reposição de ativos, mais conhecidos por depreciações, a margem de lucros ou sobras e a carga tributária. Procurar definir a natureza jurídica da Instituição que influencia diretamente as questões de ordem tributária, como a imunidade e as isenções, que são de grande relevância para a entidade. Implementadas estas recomendações a título de propostas certamente o sistema de custos e formação de preços da Instituição será otimizado, haja vista que os níveis de outras informações e procedimentos são muito bons.

**Palavras-chave:** Custos, Sistemas, Sistemas de Custos, Formação de preços de produtos e serviços, monitoramento hidrometeorológico, SIMEPAR.

“e-mail” : zenobio@simepar.br

## ÍNDICE

<b>PENSAMENTO.....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>V</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>03</b>
2.1. TEORIA DE SISTEMAS .....	03
2.1.1. Conceito de Sistemas.....	05
2.1.2. Características dos Sistemas.....	06
2.1.3. Tipos de Sistemas.....	09
2.1.4. Parâmetros dos Sistemas.....	12
2.1.5. O Sistema Aberto.....	14
2.1.6. A Organização como um Sistema Aberto.....	17
2.2. SISTEMAS DE CUSTOS.....	18
2.2.1. Importância dos Sistemas de Custos.....	18
2.2.2. A Evolução dos Sistemas de Custos.....	20
2.2.3. Sistemas Tradicionais de Custeio.....	25
2.2.4. Custeio Baseado em Atividades (ABC – Activity Based Costing) .....	29
2.3. INTEGRAÇÃO E COORDENAÇÃO DE SISTEMAS DE CUSTOS .....	33
2.3.1. Objetivos e Requisitos.....	33
2.4. CONCEITUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE CUSTOS.....	35
2.4.1. Terminologia e Conceitos Aplicados a Custos.....	35
2.4.2. Diferença entre Custos e Despesas.....	36
2.4.3. Classificação dos Custos.....	38
2.5. CUSTOS POR SEGMENTO DE ATIVIDADE ECONÔMICA.....	40
2.5.1. Custos na Indústria.....	40
2.5.2. Custos no Comércio.....	41
2.5.3. Custos nos Serviços Prestados.....	42
2.6. FORMAÇÃO DE PREÇOS .....	46
2.6.1. De Produtos e Mercadorias.....	48
2.6.2. De Serviços.....	54
2.7. INFRA-ESTRUTURA PARA PRESTAÇÃO DOSSERVIÇOS.....	55
2.7.1. De Pessoal.....	55

2.7.2. De Equipamentos.....	56
2.8. EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NESTA ÁREA DE ATUAÇÃO.....	62
2.8.1.No Brasil.....	62
2.8.2. No Estado do Paraná.....	63
2.8.3. Principais características das Entidades.....	63
2.8.4. Das Responsabilidades das Informações.....	64
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>65</b>
<b>4. ESTUDO DE CASO SIMEPAR SOBRE AS DIFICULDADES PARA DETERMINAR PREÇOS DOS PRODUTOS E SERVIÇOS.....</b>	<b>66</b>
4.1.CARACTERIZAÇÃO DA ENTIDADE.....	66
4.1.1. Breve Histórico.....	66
4.1.2. Estrutura Organizacional.....	66
4.1.3. Atividades e Responsabilidades.....	67
4.1.4. Localização.....	68
4.2. ÁREA DE ATUAÇÃO E OPERAÇÃO.....	68
4.3. MERCADO.....	69
4.4. PRODUTOS E SERVIÇOS OFERTADOS.....	72
4.5. CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	73
4.5.1. Exigência de Licitações.....	73
4.5.2. Caracterização Específica dos Serviços.....	74
4.6. SISTEMAS DE CUSTOS UTILIZADOS PELA EMPRESA.....	74
4.7. DIFICULDADES NA COMPOSIÇÃO E NA DEFINIÇÃO DA POLÍTICA DE PREÇOS.....	78
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>85</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>87</b>
7.1. EQUIPE TÉCNICA DE PROFISSIONAIS DO SIMEPAR	
7.2. LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SIMEPAR	
7.3. PRODUTOS OU SERVIÇOS PRESTADOS PELO SIMEPAR COM MAIOR DETALHAMENTO	
7.4. INFORMAÇÕES PRESTADAS POR FUNCIONÁRIA DA INSTITUIÇÃO	
7.5. MATERIAL INSTITUCIONAL	

## 1. INTRODUÇÃO

A competitividade cada vez maior entre as empresas demanda a necessidade de se dispor de informações consistentes, seguras e em momento certo para a tomada de decisões.

A combinação de informações confiáveis com medidas de desempenho eficazes permite aos gestores das empresas um processo decisório rápido, com riscos minimizados e resultados previsíveis.

Estas informações estão diretamente ligadas aos sistemas de apuração e gerenciamento dos custos das empresas, visto que, fazem parte de qualquer análise que tenha como objetivo final a revisão dos preços dos produtos, a composição dos preços de lançamentos e a análise de produtividade e lucratividade.

Diante da necessidade destas informações na empresa, pelas razões expostas, o presente estudo focará no seguinte problema de pesquisa:

Como compor ou determinar os preços de produtos e serviços em empresa de monitoramento hidrometeorológico e ambiental do Paraná, com ampla diversificação de atividades? Quais os critérios a adotar em relação ao custo de reposição dos ativos alocados na prestação dos serviços (depreciação) e ao custo de oportunidade dos investimentos? De que forma deverão ser imputados aos preços? Como prever a carga tributária? Que margem de lucros ou sobras deve-se praticar? Como medir e avaliar os resultados?

Procurar-se-á demonstrar a importância de se levantar e controlar sistematicamente os custos da empresa.

As garantias que este procedimento permite na agilidade e segurança das decisões, sem correr o risco de subestimar ou superestimar os preços. Com isso

não comprometer os capitais da empresa com prejuízos ou a perda de mercado com preços incompatíveis com a realidade.

Esta pesquisa possui relevância teórica ao procurar contribuir para o entendimento sobre sistemas de custos com vistas a dar suporte ao processo de gestão empresarial.

Pretende-se com este trabalho de pesquisa:

Caracterizar a atual sistemática na obtenção dos custos e na formação dos produtos e serviços;

Avaliar os processos e procedimentos utilizados; e

Sugerir e esclarecer os novos procedimentos para a mudança da realidade.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tomando-se por base os objetivos apresentados, procuraremos fundamentar através da revisão bibliográfica, os aspectos chaves do presente estudo.

### 2.1. TEORIA DE SISTEMAS

O biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy, desenvolveu a partir dos anos quarenta a teoria geral de sistemas, ao procurar um modelo científico explicativo do comportamento de um organismo vivo. Esta teoria foi publicada entre os anos 1950 e 1968.

Essa teoria interdisciplinar, denominada Teoria Geral dos Sistemas:

Demonstra o isomorfismo das várias ciências permitindo maior aproximação entre as suas fronteiras e o preenchimento dos espaços vazios (espaços brancos) entre elas. Essa teoria é essencialmente totalizante: os sistemas não podem ser plenamente compreendidos apenas pela análise separada e exclusiva de cada uma de suas partes. Ela se baseia na compreensão da dependência recíproca de todas as disciplinas e da necessidade de sua integração. Assim, os diversos ramos do conhecimento – até então estranhos uns aos outros pela intensa especialização e isolamento conseqüente – passaram a tratar os seus objetivos de estudo (sejam físicos, biológicos, psíquicos, sociais, químicos, etc) como sistemas. E inclusive a Administração. (CHIAVENATO, 1993, p.681).

A Teoria Geral de Sistemas não busca solucionar problemas ou tentar soluções práticas, mas sim produzir teorias e formulações conceituais que possam criar condições de aplicações na realidade empírica. Os pressupostos básicos da Teoria Geral de Sistemas são:

- a) “Existe uma nítida tendência para a integração nas várias ciências naturais e sociais”;
- b) Essa integração parece orientar-se rumo a uma teoria de sistemas;
- c) Essa teoria dos sistemas pode ser uma maneira mais abrangente de estudar os campos não físicos do conhecimento científico, especialmente as ciências sociais;
- d) Essa teoria dos sistemas, ao desenvolver princípios unificadores que atravessam verticalmente os universos particulares das diversas ciências envolvidas, aproxima-nos do objetivo da unidade da ciência;
- e) “Isto pode nos levar a uma integração muito necessária na educação científica.” (CHIAVENATO, 1993, p.749 )

Bertalanffy era muito crítico à visão que se tem do mundo dividido em diferentes áreas, como a Física, Química, Biologia, Psicologia, Sociologia e outras. Para ele estas divisões são arbitrárias, com fronteiras solidamente definidas e espaços vazios (áreas brancas) entre elas. No seu ponto de vista, a natureza não está dividida em nenhuma dessas partes.

Segundo a sua teoria as propriedades dos sistemas não podem ser descritas significativamente em termos de seus elementos separados. A compreensão dos sistemas somente ocorre quando estudamos os sistemas globalmente, envolvendo todas as interdependências de suas partes. A água é diferente do hidrogênio e do oxigênio. O bosque é diferente de cada uma das árvores.

A Teoria Geral de Sistemas fundamenta-se em três premissas básicas:

- a) Os sistemas existem dentro de sistemas. As moléculas existem dentro de células, as células dentro de tecidos, os tecidos dentro dos órgãos, os órgãos dentro dos organismos, os organismos dentro de colônias, as colônias dentro de culturas nutrientes, as culturas dentro de conjuntos maiores de cultura, e assim por diante.
- b) Os sistemas são abertos. É uma decorrência da premissa anterior. Cada sistema que se examine, exceto, o menor ou o maior, recebe e descarrega algo em relação aos outros sistemas, geralmente aqueles que lhe são contíguos. Os sistemas abertos são caracterizados por um processo de intercâmbio infinito com seu ambiente, que são os outros sistemas. Quando o intercâmbio cessa, o sistema se desintegra, isto é, perde suas fontes de energia.
- c) As funções de um sistema dependem de sua estrutura. Para os sistemas biológicos e mecânicos, esta afirmação é intuitiva. Os tecidos musculares, por exemplo, contraem-se porque são constituídos de uma estrutura celular que permite contrações. (F.K.BERRIEN, 1968 citado por CHIAVENATO, 1993, p.749).

O que se pretende enfocar, não é propriamente a Teoria Geral de Sistemas, mas as características e parâmetros que ela estabelece para todos os sistemas a nossa área de interesse. Neste sentido procurar-se-á enfatizar a Teoria de Sistemas.

As ciências passaram a ser dominadas pelo conceito de sistema, mais notadamente a Administração. Quando se fala em Astronomia, pensa-se em sistema solar; se o assunto é Fisiologia, pensa-se no sistema nervoso, no sistema circulatório, no sistema digestivo. A Sociologia fala em sistema social, a Economia em sistemas monetários, a Física em sistemas atômicos e assim por diante.

Na Administração atualmente, a abordagem sistêmica é tão comum que às vezes nem percebemos que estamos a utilizá-la a todo o momento.

Dada a sua capacidade de reproduzir-se e de apresentar uma estrutura autônoma a organização pode ser focada através de uma teoria de sistemas capaz de propiciar uma visualização de um sistema de sistemas, tanto do ponto de vista individual como coletivo, ou seja, da organização como conjunto. A abordagem sistêmica visa representar, de forma compreensiva e objetiva, cada organização.

As teorias tradicionais da organização têm propendido a ver a organização humana como um sistema fechado. Essa tendência nos tem levado a desconsiderar os diferentes ambientes organizacionais e a natureza da dependência organizacional quanto ao ambiente. Ela também nos levou a uma superconcentração nos princípios de funcionamento organizacional interno, com a conseqüente falha em desenvolver e compreender os processos de retroação (feedback) que são essenciais à sobrevivência. (KATZ e KAHN, 1972, p.45 citado por CHIAVENATO, 1993, p.750).

A teoria administrativa sofreu influência da Teoria de Sistemas rapidamente pelas seguintes razões:

- a) por um lado em face da necessidade de uma síntese e uma integração maior das teorias que a precederam, esforço tentado com considerável sucesso pela aplicação das ciências do comportamento ao estudo da organização desenvolvido pelos "behavioristas";
- b) por outro lado, a Matemática, a Cibernética, de um modo geral, e a tecnologia da informação, de um modo especial, vieram trazer imensas possibilidades de desenvolvimento e operacionalização das idéias que convergiam para uma teoria de sistemas aplicada à Administração. (CHIAVENATO, 1993, p.751).

A análise sistêmica das organizações vivas permite revelar o "geral no particular", podendo mostrar as propriedades gerais das espécies que são capazes de se adaptar e sobreviver em seu ambiente típico.

### 2.1.1. Conceito de Sistemas

A palavra "sistema" tem muitos significados, dentre eles: um conjunto de elementos interdependentes e interagentes e um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado e cujo resultado (output) é maior do que o resultado



que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. Como exemplos têm o ser humano, que é um sistema composto de um número de órgãos e membros, e somente quando estes funcionam de modo coordenado o homem é eficaz. Da mesma forma pode-se pensar que a organização é um sistema que consiste em um número de partes integrantes.

Segundo SCHODERBECK (1968) citado por CHIAVENATO (1993, p.752) sistema é um todo organizado ou complexo; um conjunto ou combinação de coisas ou partes, formando um todo complexo ou unitário.

Para CHIAVENATO (1993, p.752) o aspecto mais importante do conceito de sistema é a idéia de um conjunto de elementos interligados para formar um todo. Esse todo apresenta propriedades e características próprias que não são encontradas em nenhum dos elementos isolados.

### 2.1.2. Características dos Sistemas

Um sistema pode ser visto como um todo organizado ou complexo; uma combinação de coisas ou partes, formando um todo complexo ou unitário. CHURCHMANN disse que um sistema é um conjunto de partes, coordenadas para realizar determinadas finalidades.

O objetivo do cientista da administração é justamente detalhar o sistema total: seu ambiente, sua finalidade, a estrutura de seus integrantes e os recursos disponíveis para as ações do sistema. As idéias básicas da Teoria de Sistemas aplicadas à administração podem ser explicadas a partir dos seguintes aspectos:

- a) Homem social - Os papéis são mais enfatizados do que as pessoas em si.

Nas empresas, as pessoas se relacionam através de um conjunto de papéis,

variáveis distintas interferem nesses papéis. A interação de todas elas (variáveis) é vital para a produtividade da empresa.

- b) Conflitos de papéis - As pessoas não agem em função do que realmente são e sim dos papéis que representam. Cada papel estabelece um tipo de comportamento, transmite uma certa imagem, define o que uma pessoa deve ou não fazer. De forma similar, nós reagimos aos papéis que as outras pessoas assumem. Expectativas frustradas quanto aos papéis dos outros podem gerar conflitos na organização.
- c) Incentivos mistos - A empresa deve encontrar o melhor equilíbrio entre incentivos monetários e não monetários. De posse disso o desempenho dos funcionários irá melhorar.
- d) Equilíbrio integrado – Qualquer ação sobre uma unidade da empresa, atingirá as demais unidades. A necessidade de adaptação ou reação obriga o sistema a responder de forma única a qualquer estímulo externo.
- e) Estado estável - A empresa procura manter uma relação constante na troca de energia com o ambiente. Estabilidade pode ser atingida a partir das condições iniciais e através de meios diferentes. A organização distingue-se dos outros sistemas sociais devido ao alto nível de planejamento.

Considerando a Teoria Geral dos Sistemas de Ludvig von Bertalanffy, segundo a qual o sistema é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, decorrem dois conceitos: o de propósito (ou objetivo) e o de globalismo (ou totalidade). Esses dois conceitos retratam duas características básicas de um sistema:

- a) Propósito ou objetivo – todo sistema tem um ou alguns propósitos ou objetivos. As unidades ou elementos (ou objetos), bem como os

relacionamentos, definem um arranjo que visa sempre a um objetivo a alcançar.

- b) Globalismo ou totalidade – todo sistema tem uma natureza orgânica, pela qual uma ação que produza mudança em uma das unidades do sistema, com muita probabilidade deverá produzir mudanças em todas as outras unidades deste. Em outros termos, qualquer estimulação em qualquer unidade do sistema afetará todas as demais unidades, devido ao relacionamento existente entre elas. O efeito total dessas mudanças ou alterações se apresentará como um ajustamento de todo o sistema. O sistema sempre reagirá globalmente a qualquer estímulo produzido em qualquer parte ou unidade. Há uma relação de “causa e efeito” entre as diferentes partes do sistema. Assim o sistema sofre mudanças e o ajustamento sistemático é contínuo.

Dentro destas características, a definição de um sistema depende do interesse da pessoa que pretenda analisá-lo. Tomando-se como exemplo uma organização, esta poderá ser entendida como um sistema ou subsistema ou ainda supersistema dependendo da análise que se queira fazer, ou seja: que o sistema tenha um grau de autonomia maior do que o subsistema e menor do que o supersistema. É, portanto, uma questão de abordagem. Assim, um departamento pode ser visualizado como um sistema, composto de vários subsistemas (seções ou setores) e integrado em um supersistema (a empresa), como também pode ser visualizado como um subsistema composto por outros subsistemas (seções ou setores), pertencendo a um sistema (a empresa) que está integrado em um supersistema (o mercado ou a comunidade). Tudo depende da forma da abordagem.

O sistema total é aquele representado por todos os componentes e relações necessários à realização de um objetivo, dado um certo número de restrições. O objetivo do sistema total define a realidade para a qual foram ordenados todos os componentes e relações do sistema, enquanto as restrições do sistema são as limitações introduzidas em sua operação, que definem os limites (fronteiras) do sistema e possibilitam explicitar as condições sob as quais ele deve operar.

O termo sistema é geralmente empregado no sentido de sistema total. Os componentes necessários à operação de um sistema total são chamados subsistemas, que, por sua vez, são formados pela reunião de novos subsistemas, mais detalhados. Assim, tanto a hierarquia dos sistemas como o número dos subsistemas dependem da complexidade intrínseca do sistema total. Os sistemas podem operar simultaneamente, em série ou em paralelo. Não há sistemas fora de um meio específico (ambiente): os sistemas existem em um meio e são por ele condicionados. Meio (ambiente) é o conjunto de todos os objetivos que, dentro de um limite específico, possam ter alguma influência sobre a operação do sistema. Os limites (fronteiras) é a condição ambiental dentro da qual o sistema deve operar.

### 2.1.3. Tipos de Sistemas

Existe uma grande variedade de sistemas e uma diversificada gama de tipologias para classificá-los, obedecendo-se determinadas características básicas.

Quanto a sua constituição, os sistemas podem ser classificados como físicos ou abstratos:

- a) Sistemas físicos ou concretos, quando compostos de bens físicos, tais como os equipamentos, maquinarias e outros objetos e coisas reais. Em síntese,

quando compostos de “hardware”. As suas descrições podem ser feitas em termos quantitativos de desempenho.

- b) Sistemas abstratos, quando compostos de conceitos, planos, hipóteses e idéias. Nesta condição, os símbolos representam atributos e objetos, que muitas vezes só existem no pensamento das pessoas. Em síntese, quando compostos de “software”.

Na prática os sistemas físicos e os abstratos se complementam entre si. Por exemplo, as máquinas (sistemas físicos) precisam de uma programação (sistemas abstratos) para poderem entrar em funcionamento e desempenhar suas funções.

Por outro lado os sistemas abstratos somente se realizam quando aplicados a algum sistema físico, isto é, “hardware” e “software” se complementam.

Outro exemplo é uma escola, com suas salas de aulas, carteiras, lousas. Iluminação, etc (sistema físico) para desenvolver um programa de educação (sistema abstrato); ou um centro de processamento de dados, onde o equipamento e circuitos processam programas de instruções ao computador.

Quanto à sua natureza, os sistemas podem ser fechados ou abertos:

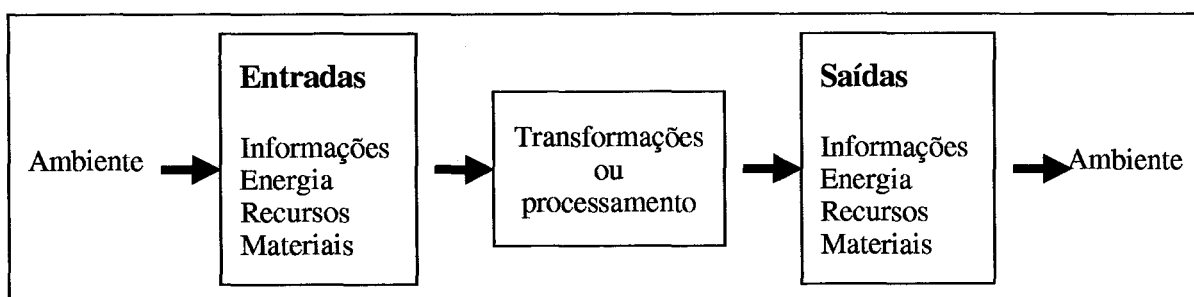
- a) Sistema fechados, aqueles que não interagem com o meio ambiente que os circunda. São herméticos a qualquer influência ambiental. Desta maneira, os sistemas fechados não recebem nenhuma influência do meio ambiente e por outro lado também não o influenciam. Não recebem qualquer recurso externo e nada produzem que seja enviado para fora. Na acepção exata do termo, sistemas fechados não existem. Na realidade os diversos autores pesquisados têm dado o nome de sistemas fechados àqueles sistemas cujo comportamento é totalmente determinístico e programado e cujo intercâmbio com o meio ambiente em termos de matéria e energia é muito pequeno.

Este termo também é utilizado para os sistemas completamente estruturados, onde os elementos e relações combinam-se de uma maneira peculiar e rígida, produzindo uma saída invariável. São os ditos sistemas mecânicos, como as máquinas e equipamentos.

- b) Sistemas abertos, aqueles sistemas que interagem com o meio ambiente, através de entradas e saídas. Os sistemas abertos trocam matéria e energia, regularmente com o meio ambiente. Para sobreviverem reajustam-se constantemente às condições do meio, sendo assim eminentemente adaptativos. Mantêm um jogo recíproco com as forças do ambiente e a qualidade de sua estrutura é otimizada quando o conjunto de elementos do sistema se organiza, aproximando-se de uma operação adaptativa. A adaptatividade é um contínuo processo de aprendizagem e de auto-organização.

A conceituação de sistema aberto tem aplicação aos diversos níveis de abordagem: ao nível do indivíduo, ao nível do grupo, ao nível da organização e ao nível da sociedade, indo de um microssistema até um supra-sistema. Em um nível de maior amplitude, vai da célula ao universo.

Figura 1 - Modelo Genérico de Sistema Aberto



Fonte: CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a Teoria Geral de administração**. São Paulo: Makron Books, 1993 Pag 756

#### 2.1.4. Parâmetros dos Sistemas

O sistema é um processo dinâmico. Toda e qualquer coisa que esteja em movimento ou que mude de estado, em um processo, pode ser considerado um sistema. Porém, esta definição é correta e ao mesmo tempo incompleta, haja vista que existem sistemas (telefônico, de radiocomunicação, etc) que carecem de movimento no sentido convencional.

Diante destas considerações, uma definição mais geral considera o sistema como um conjunto de elementos possuidor de uma série de relações com seus atributos.

Além dos elementos (partes ou objetos), o sistema caracteriza-se pelas relações entre eles. As relações são os laços que ligam os elementos (objetos) entre si.

O sistema caracteriza-se por determinados parâmetros. Parâmetros são constantes arbitrárias que caracterizam, por suas propriedades, o valor e a descrição dimensional de um sistema específico ou de um componente do sistema.

Os parâmetros dos sistemas são:

- a) Entrada, insumo ou impulso (input), constitui-se na força de arranque ou de partida do sistema, fornecendo o material ou energia para a operação do sistema.
- b) Processamento ou processador; ou transformador, é o fenômeno que produz mudanças. Constitui-se no mecanismo de conversão das entradas em saídas. A principal característica do processador é a ação promovida no sistema, na totalidade dos elementos empenhados na produção de um resultado. Geralmente o processador é representado pela “caixa negra”, ou seja, nela entram os insumos e saem coisas diferentes, que são os produtos.

- c) Saída ou produto, ou resultado é a finalidade para a qual se reuniram elementos e relações do sistema. As saídas compreendem os resultados do sistema. Eles devem ser coerentes com o objetivo do sistema. Os resultados dos sistemas são finais, enquanto os resultados dos subsistemas são intermediários.
- d) Retroação, retroalimentação, retroinformação ou alimentação de retorno é a função de sistema que visa comparar a saída com um critério ou padrão previamente estabelecido. A retroação visa o controle, ou seja, o estado de um sistema sujeito a um monitor (monitorial). Portanto, monitor é um termo que compreende uma função de guia, de direção e de acompanhamento. A retroação é um subsistema planejado que visa manter ou aperfeiçoar o desempenho do processo, fazendo com que seu resultado esteja sempre adequado ao padrão ou critério escolhido. É possível afirmar a existência de um estado de controle, quando as operações dos sistemas são mantidas mediante a correção das diferenças entre a saída (resultados, produtos) e critérios (especificações prévias, limites de segurança e tolerância).
- e) Ambiente (environment) é o meio externo em que o sistema está envolvido. O sistema aberto está em constante interação com o ambiente, quando, recebe entradas deste, processa-as e devolve-as novamente. Desta forma, o sistema e o ambiente encontram-se inter-relacionados e interdependentes. O sistema recebe influências do ambiente através de entrada e efetua influências sobre o ambiente através de saída. No entanto, toda vez que ocorrem estas influências, a própria influência do sistema sobre o ambiente retorna ao sistema através da retroação. Para que o sistema seja viável e sobreviva, ele deve possuir a capacidade de adaptar-se, mudar e responder às exigências e



demandas do ambiente externo, através de uma constante interação. O ambiente é fonte de energia, materiais e energia para o sistema. Como o ambiente está em constantes mudanças, o processo de adaptação do sistema é um processo dinâmico e sensível. Alerta-se, no entanto que, embora o ambiente possa ser um recurso ao sistema, ele também pode ser uma ameaça a sua sobrevivência.

### 2.1.5. O Sistema Aberto

O sistema aberto mantém um intercâmbio de transações com o ambiente e conserva-se constantemente no mesmo estado (auto-regulação), apesar da matéria e energia que o integram se renovarem constantemente (equilíbrio dinâmico ou homeostase). O organismo humano, por exemplo, não pode ser considerado uma mera aglomeração de elementos separados, mas um sistema definido que possui integridade e organização. Assim, o sistema aberto, como o organismo, é influenciado pelo meio ambiente e influi sobre ele, alcançando um estado de equilíbrio dinâmico nesse meio.

O modelo de sistema aberto é sempre um complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente. Dentro desse novo posicionamento, a abordagem sistêmica teve profundas repercussões na Teoria Administrativa.(CHIAVENATO, 1993, p.759).

Dentre as categorias de sistemas abertos, a mais importante são os sistemas vivos. Existem muitas analogias de autores, entre a empresa e os organismos vivos, salientando que a empresa aumenta de tamanho pelo acréscimo de partes, ingere coisas e as processa em produtos e serviços. Nesse processo existe uma entrada, uma saída e um processo intermediário necessário à vida. A empresa, no entanto, reage ao seu ambiente reagindo e adaptando-se, como por exemplo: busca novos mercados e produtos, novas técnicas, outra estrutura e mais investimentos, reproduzindo-se em subsidiárias e filiais.

Existem diferenças fundamentais entre os sistemas abertos (como os sistemas biológicos e sociais, a saber, a célula, a planta, o homem, a organização, a sociedade) e os sistemas fechados (como os sistemas físicos, a saber, as máquinas, o relógio, o termostato):

a) o sistema aberto está em constante interação dual com o ambiente. Dual no sentido de que influencia e é por ele influenciado; atua pois, a um tempo, como variável independente e como variável dependente do ambiente. O sistema fechado não interage com o ambiente;

- b) o sistema aberto tem capacidade de crescimento, mudança, adaptação ao ambiente e até auto-reprodução, naturalmente, sob certas condições ambientais. O sistema fechado não tem essa capacidade. Portanto, o estado atual e final ou futuro do sistema aberto não é, necessária nem rigidamente, condicionado por seu estado original ou inicial. Isso porque o sistema aberto tem reversibilidade. “Per contra”, o estado atual e futuro ou final do sistema fechado será sempre o seu estado original ou inicial;
- c) é contingência do sistema aberto, competir com outros sistemas, o que não ocorre com o sistema fechado. (NASCIMENTO, 1972, p.33 citado por CHIAVENATO, 1993, p.759).

Assim como os organismos vivos, as empresas apresentam seis funções principais, com relações estreitas entre si e que podem ser estudadas individualmente, que são:

- a) Ingestão - aquisições de materiais feitas pelas empresas para processamento. As empresas buscam capital (dinheiro), compram máquinas, alocam pessoas do meio ambiente para desempenharem outras funções, igualmente como os organismos vivos, ingerindo alimentos, água e ar para suprirem outras funções e manterem sua fonte de energia;
- b) Processamento - Os seres do reino animal ingerem alimento que é processado pelo organismo transformando-o em energia para suprimento das células orgânicas. Nas empresas, a produção equivale-se a esse ciclo animal. Os materiais são processados, os refugos são rejeitados, havendo certa relação entre as entradas e saídas pela qual o excesso é equivalente à energia necessária à sobrevivência da empresa. A venda corresponde ao estágio final do processamento;
- c) Reação ao ambiente - o animal para sobreviver deve reagir às mudanças ambientais, adaptando-se e ajustando-se. Ou foge, ou parte para o ataque, dependendo da situação específica. Com a empresa também isto ocorre, ou seja, ela também reage ao seu ambiente, buscando outros materiais,

empregados, consumidores e recursos financeiros. Estas alterações tanto podem ocorrer no produto, no processo ou na estrutura;

- d) Suprimento das partes - Assim como as várias partes do organismo são supridas com materiais, como por exemplo o abastecimento de alimento das várias partes do corpo pelo sistema sangüíneo os participantes da empresa também são supridos. Estes suprimentos compreendem, dados de compras, produção, vendas, contabilidade entre outros e são recompensados através de salários e benefícios. Pode-se afirmar neste caso que o dinheiro é considerado o sangue da empresa;
- e) Regeneração das partes - As partes do organismo vivo perdem sua eficiência, adoecem ou morrem por diversas causas, e devem ser regeneradas ou recolocadas no sentido de sobreviverem no conjunto. Os recursos humanos da empresa também podem ficar doentes, podem aposentar-se, desligarem-se da empresa ou morrerem. As máquinas também podem tornar-se obsoletas ou quebrarem. Ambos, recursos humanos e máquinas, devem ser mantidos ou recolocados – daí as funções de pessoal e de manutenção;
- f) Organização - A organização das cinco funções descritas é uma função que requer um sistema de comunicações para controle e tomada de decisões. É o caso de animais que exigem cuidados na adaptação. A organização necessita de um sistema nervoso central, pois as várias funções de produção, compras, vendas e manutenções devem ser coordenadas. Para a administração obter isto, terá que envolver-se com problemas de controle, tomadas de decisão, planejamento e reengenharia, no sentido de readaptar o ambiente. Num ambiente de constantes mudanças, a previsão, o

planejamento, a pesquisa e desenvolvimento são aspectos necessários para a administração assegurar o ajustamento.

A seguir na figura 2 apresenta-se o sumário das principais diferenças entre sistemas vivos e organizados.

Sistemas vivos (organismos)	Sistemas organizados (organizações)
.Nascem, herdando seus traços estruturais.	.São organizados, adquirem sua estrutura em estágios.
.Morrem, seu tempo de vida é limitado.	.Podem ser reorganizados, teoricamente têm uma vida ilimitada, podem ser ressurgidos.
.Têm um ciclo de vida pré-determinado.	.Não têm ciclo de vida definido.
.São concretos - o sistema pode ser descrito em termos físicos e químicos.	.São abstratos - o sistema pode ser descrito em termos psicológicos e sociológicos.
.São completos - parasitismo e simbiose são excepcionais.	.São incompletos - dependem de cooperação com outras organizações - suas partes componentes são sempre intercambiáveis e geralmente distribuíveis.
.Doença é definida como um distúrbio no processo vital.	.Problema é definido como um desvio nas normas sociais.

Figura 2 - (RHENMAN, 1972, p.33 citado por CHIAVENATO, 1993, p.761).

2.1.6. A Organização como um Sistema Aberto

O conceito de sistema aberto se encaixa perfeitamente a uma organização empresarial.

Uma empresa é um sistema criado pelo homem e mantém uma dinâmica interação com o seu meio ambiente, sejam os clientes, os fornecedores, os concorrentes, as entidades sindicais, os órgãos governamentais e muitos outros agentes externos. Ela influi e é influenciada pelo meio ambiente. Pode-se dizer que é um sistema integrado por diversas partes relacionadas entre si, trabalhando harmoniosamente

uma com as outras, cuja finalidade é atingir os objetivos da empresa como de seus componentes.

A visão da organização como um sistema aberto não é nova. No final do século XIX já havia essa afirmativa:

Um organismo social assemelha-se a um organismo individual nos seguintes traços essenciais:

- no crescimento;
- no fato de tornar mais complexo à medida que cresce;
- no fato de que, tornando-se mais complexo, suas partes exigem uma crescente interdependência;
- porque sua vida tem imensa extensão comparada com a vida de suas unidades componentes....
- porque em ambos os casos há crescente integração acompanhada por crescente heterogeneidade. (SPENCER, 1904, p.56 citado por CHIAVENATO, 1993, p.762).

## 2.2. SISTEMAS DE CUSTOS

Nesta seção discorre-se sobre os sistemas de custos, sua importância, seus princípios, seus métodos e tendências.

Os Sistemas de Custos devem sempre levar em consideração os seguintes aspectos: a qualidade do pessoal envolvido na sua alimentação e no seu processamento; a necessidade de informação ao usuário final; a adequação e adaptação às condições específicas de cada empresa; a utilização de quantidades físicas associadas aos valores monetários; e acima de tudo, a relação entre a sua utilidade ou a de cada informação e o sacrifício envolvido na sua obtenção.

### 2.2.1. Importância dos Sistemas de Custos

Conforme estudo realizado e publicado RICCIO et al. (2000, p.6-15) explicitam que, primeiramente o custo era calculado por mera formalidade, para avaliação dos

estoques e para a execução de demonstrativos contábeis, com o objetivo de calcular os impostos. Atualmente é de extrema importância no gerenciamento e formação dos preços de produtos e serviços das organizações. Uma empresa lucrativa é aquela que sabe administrar os seus custos, uma vez que é o mercado que determina os preços dos produtos.

Os sistemas de custos têm um importante papel dentro das empresas fornecendo informações sobre as movimentações de produtos, orientando seus administradores na busca de alternativas para a gestão econômica de seus negócios.

No momento atual, mais do que nunca, a alta administração das empresas precisa estar segura quanto aos caminhos a serem seguidos e nesse sentido, a contabilidade de custos com os sistemas integrados, devem suprir esses profissionais com informações que os orientem na tomada de decisões.

Os sistemas de custos possuem grande importância na geração de informações para a tomada de decisões dos gestores das diversas áreas das empresas, entretanto é imprescindível tomar alguns cuidados, pois a má informação é muitas vezes, pior do que nenhuma. Torna-se importante que sejam estudadas e vencidas as reações na implantação do sistema, conscientizando os usuários da importância de fazê-lo funcionar corretamente. (MARTINS, 1996, p.380-381).

A realidade econômica tornou necessário para a maior parte das empresas operar com uma filosofia de enxugar e administrar o melhor possível seus recursos através do completo conhecimento de seus custos. Em praticamente todas as indústrias os mercados tornaram-se globais, com concorrentes em escala mundial oferecendo bens e serviços de alta qualidade e de baixos custos, desta maneira os sistemas de custos passaram a ter importância vital para a sobrevivência das mesmas no mercado haja visto que anteriormente operavam sob regulamentações que lhes permitiam repassar todos os custos aos clientes o que não ocorre atualmente. (Guia da ERNEST E YOUNG, 1993, p.17-18).

Pode-se dizer que a empresa possui um bom sistema de custos, se este consiga suprir a administração das seguintes informações gerenciais:

- Identificar a origem e o destino de cada um dos gastos dos departamentos produtivos e não produtivos da empresa;

- Se os gastos são realmente necessários para o atendimento às necessidades de produção.
- Se os gastos estão dentro dos parâmetros previamente estabelecidos e/ou aceitáveis.
- Constatar rapidamente os desvios ocorridos entre os gastos reais e às metas previamente definidas, com a identificação dos motivos.
- Subsídios para a imediata correção de possíveis desvios através das análises de custos efetuadas.

### 2.2.2. A Evolução dos Sistemas de Custos

Os povos vêm mantendo registros de seu patrimônio há milhares de anos. No início, eram registros em blocos de pedra. Mais tarde foram sistemas de registros das transações comerciais nos mercados de troca. Com a revolução industrial, a economia de escala nas organizações monoprodutoras, hierárquicas e administradas, as operações de transformação passaram a ocorrer dentro das empresas e foram adotados registros mais elaborados. A meta dos sistemas “pós revolução industrial” era identificar os diferentes custos dos produtos intermediários e finais da empresa e fornecer uma referência para medir a eficiência do processo de transformação. (JOHNSON e KAPLAN, 1993, p. 5-6)

Os fabricantes do século XIX haviam praticamente ignorado a distribuição dos gastos gerais (custos indiretos de fabricação e despesas) aos produtos. Porém, no final do século, os estudos do norte-americano Frederick Taylor, para melhorar a eficiência e utilização da mão-de-obra, foram convertidos em padrões para custos de mão-de-obra e de matéria-prima, a eles eram agregados os demais custos e despesas e esses valores eram utilizados em decisões de preço e para avaliação da rentabilidade global das empresas.

Após o advento da Administração Científica, Alexander Hamilton Church sustentava que os gastos gerais representavam o custo de inumeráveis fatores de produção, cada qual devendo ser separadamente imputado aos produtos, defendia a divisão da fábrica numa série de “centros de produção”, através dos quais os gastos gerais poderiam ser carregados aos produtos. Já nessa época, preocupava-se com a dificuldade na alocação dos custos indiretos de fabricação e das despesas, aos produtos, quando a produção fosse diversificada. (JOHNSON e KAPLAN, 1993, p.8-9).

A contabilidade gerencial havia chegado a um desenvolvimento considerável no final do século XIX.

No início do século XX, entretanto, ocorreram muitas incorporações e as empresas tornaram-se organizações de múltiplas atividades, hierarquicamente estruturadas. Após 1910, os sistemas de custeio projetados para identificar com precisão os custos das diversas linhas de produtos, como o sistema de Church, desapareceram. A tecnologia de processamento de informações existente encarecia o levantamento exato dos recursos usados na leitura de cada um dos diversos produtos, numa instalação fabril complexa. A partir daí, devido à inviabilidade técnica da utilização dos sistemas de custeio existentes, as empresas passaram a utilizar-se apenas dos procedimentos de avaliação de custos para valoração de estoques da Contabilidade Financeira, que prevalecem mesmo após a utilização maciça de sistemas computacionais pelas empresas. (JOHNSON e KAPLAN, 1993, p.31).

Nos anos 20 não era possível saber a fração do custo do produto final, que era representado por mão-de-obra, material e gastos gerais. A administração era incapaz de gerar estimativas, mesmo razoáveis, dos custos variáveis ou fixos. O custeio variável foi criado na década de 1930, por contadores que pretendiam melhorar as informações de custos para decisões de curto prazo e era alicerçado na apuração da contribuição marginal gerada de cada um dos produtos, através da seguinte operação: Preço de venda menos custos e despesas variáveis. (JOHNSON e KAPLAN, 1993, p.133-134).

COOPER e KAPLAN (1988, p.20-27), afirmam que os gastos (custos + despesas) fixos devem ser diluídos com a contribuição marginal do conjunto de produtos da empresa, uma técnica difundida pelos acadêmicos para decisões sobre produtos. Já os custos fixos de produção são alocados aos produtos assim que os custos totais de manufatura são mensurados, em dois estágios:

1º - Estágio: Os custos incorridos no período são atribuídos aos grupos ou centros de custos. São utilizadas várias bases de alocação diferentes para distribuir os custos indiretos de fabricação aos centros de custos auxiliares e produtivos. Posteriormente, os custos acumulados nos centros auxiliares são alocados aos centros produtivos.

2º - Estágio Os custos são alocados dos centros de custos produtivos para os produtos. A maioria das empresas utilizam horas de mão-de-obra direta nesta etapa de alocação (Este procedimento não é uma regra no método original – RKW (abreviatura de Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit, nome original do método quando foi criado no início do século, na Alemanha) ou Método das Seções Homogêneas. Foi amplamente adotado pelas empresas, no início do século, quando o método foi desenvolvido, em função de bem representar o consumo dos custos indiretos pelos produtos naquela época.

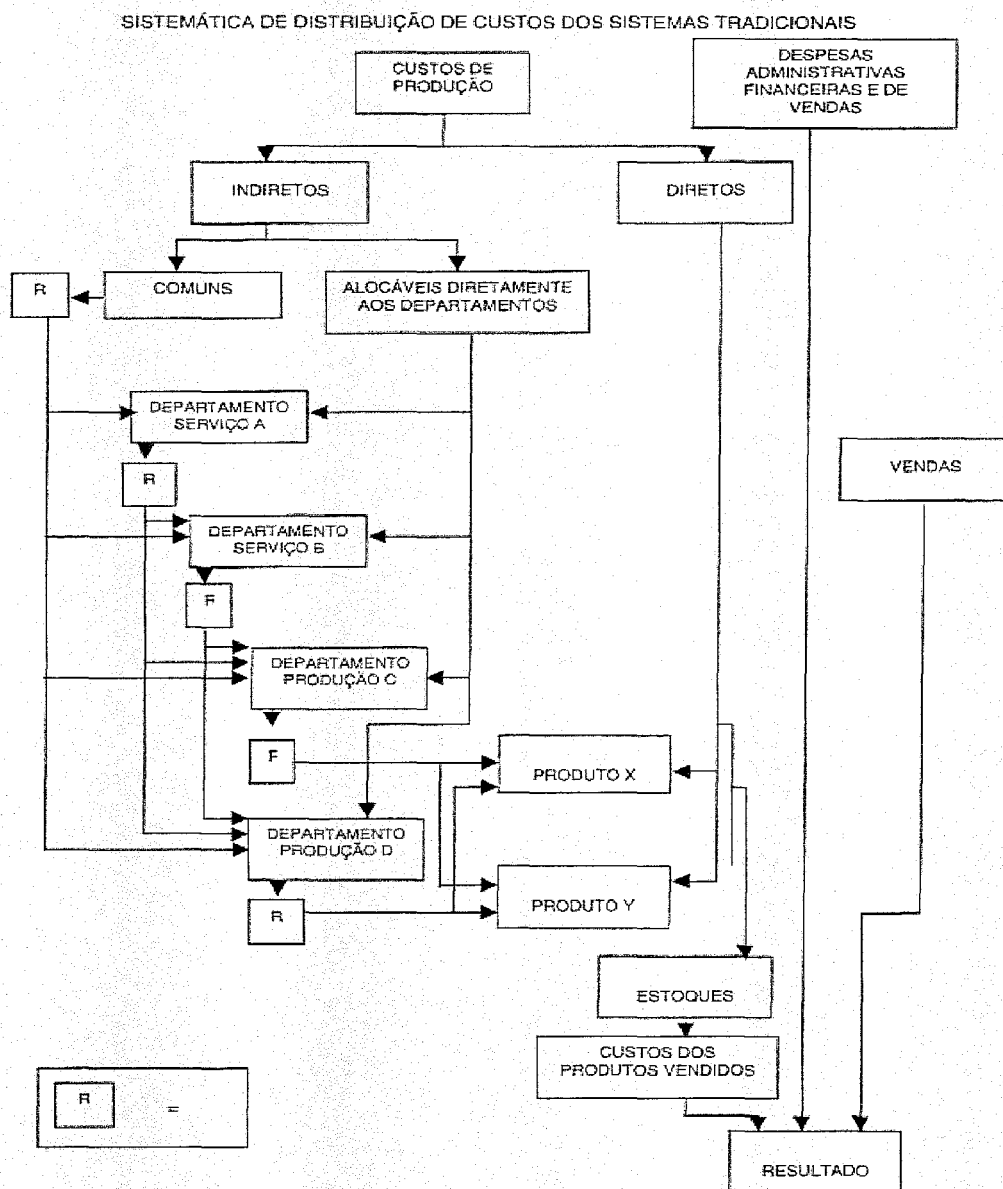
Ressalte-se que os sistemas de custeio “tradicionais” surgiram com o financiamento público das empresas e com a necessidade de prover dados para os informes externos, sendo uma meta principal a valoração de estoques. Foram concebidos num período em que os custos diretos, correspondentes à mão-de-obra e materiais, representavam a maior parte dos custos das empresas e, havendo



pouca representatividade dos custos indiretos nos custos totais, a mão-de-obra direta, utilizada normalmente como critérios para distribuição dos custos indiretos aos produtos fabricados, representava bem o consumo desses recursos. A figura 2 demonstra a sistemática de distribuição de custos dos sistemas tradicionais.

No início deste século, a mão-de-obra direta representava a maior parte dos custos das empresas, mas à medida que o trabalho manual foi cedendo espaço à automatização e com ela, maior controle, planejamento e gerenciamento da produção, os custos de mão-de-obra direta diminuíram e os custos indiretos de fabricação aumentaram, mudando a estrutura de custos das empresas. A partir daí, a utilização da mão-de-obra direta como critério para a alocação de custos passou seguidamente a proporcionar conclusões equivocadas sobre a lucratividade de produtos.

KAPLAN e COOPER (1998, p.20-27), ressaltam que algumas empresas percebem que a utilização de mão-de-obra direta como critério para alocação dos custos indiretos poderia estar conduzindo a decisões equivocadas, verificaram que algumas empresas estavam utilizando horas-máquina ao invés de mão-de-obra direta para alocar os custos no segundo estágio, enquanto outras usavam o valor dos materiais para fazer essas alocações, porque acreditavam que tais critérios melhor representavam o consumo dos recursos pelos produtos.



FONTE: MARTINS, Elisou. Contabilidade de Custos. São Paulo: Atlas. 1996; p. 62

Figura 3 – Sistemática de Distribuição de Custos dos Sistemas Tradicionais

No entanto, as três bases de alocação descritas são baseadas em volume, ou seja, assumem que a variação no consumo de custos indiretos pelos produtos seja diretamente proporcional à variação da quantidade de mão-de-obra, matéria-prima ou horas-máquina consumidas, o que não é sempre verdade, porque o

comportamento de todos os custos não é o mesmo, nem todos variam em proporção direta ao volume produzido.

De acordo com KAPLAN (1996, p.22-26), alguns custos indiretos variam em relação à quantidade produzida, mas a maioria deles é decorrente da variabilidade e da complexidade dos processos produtivos e das características próprias de canais e clientes servidos.

As saídas de um departamento de suporte (cujos custos são considerados indiretos) incluem atividades como "setup", inspeções, manipulação de material e armazenagem, que podem aumentar significativamente até que a capacidade máxima do departamento seja atingida e outras pessoas sejam requisitadas, ou seja, esses departamentos não têm seus custos associados puramente ao aumento da produção, mas à diversidade e complexidade das atividades executadas. Aumentando o volume produzido, o montante de MOD e materiais irá aumentar, mas o total dos custos de suporte somente aumentará depois que toda a capacidade instalada na área de suporte tenha sido utilizada. (COOPER e KAPLAN, 1988, p.96-103)

Os produtos de baixo volume geralmente criam maior demanda de transações do suporte por unidade manufaturada do que os produtos de alto volume e por isso deveriam receber maior parcela unitária desses custos. Quando somente bases relativas a volume são usadas para o segundo estágio de alocação, produtos de alto volume recebem uma fração excessivamente alta dos custos dos departamentos de suporte, subsidiando os produtos de baixo volume.

Os gerentes constataram que produtos de alto volume estavam perdendo mercado para empresas menores, sem vantagens econômicas ou tecnológicas, que conseguiam oferecer os produtos com preços mais baixos e que não pareciam estar perdendo dinheiro. Eles não acreditavam nos números informados pelos sistemas de custeio utilizados, mas também não se mostravam dispostos a adotar a abordagem do custeio variável. Em síntese, o cenário empresarial mudou bastante desde o início do século, a busca de maior competitividade levou as empresas a ampliarem sua linha de produtos e os custos indiretos aumentaram por causa da complexidade inserida nesses ambientes. As empresas hoje produzem vários itens

diferentes na mesma fábrica, com lotes de tamanhos variados, alguns precisando de muitos esforços de vendas e de marketing, e outros com clientes certos. A diversidade e a complexidade inseridas nas empresas demandam novas considerações também sobre os sistemas de custos.

Os sistemas de gerenciamento de custos conforme BRIMSOM (1996, p.40), não levam automaticamente a empresa à melhoria, mas as informações de custos auxiliam na identificação do local onde os problemas potenciais serão localizados. O que as pessoas fizerem com as informações de custos é que determinará o sucesso no seu gerenciamento.

### 2.2.3. Sistemas Tradicionais de Custeio

A seguir serão apresentados os sistemas tradicionais de custeio:

#### a) Custeio por absorção

Segundo MARTINS (1996, p.41- 42) o custeio por absorção é o método de apropriação de custos derivado da aplicação dos princípios de contabilidade geralmente aceitos. Explica que, é um método de apuração de custos, cujo objetivo é apropriar todos os custos de produção aos bens elaborados (fixos e variáveis) em cada fase da produção, mas somente na produção.

A apuração do custo pelo custeio por absorção ocorre a partir da transferência dos custos acumulados em centros de custos pertencentes à produção, mas que desempenham papel auxiliar no contexto de industrialização como, por exemplo: o almoxarifado, o planejamento e controle de produção, o controle de qualidade, a administração de produção, entre outros, fazendo com que a totalidade dos custos recaiam sobre o produto acabado.

Entende ainda que custo é absorvido quando for atribuído a um produto ou unidade de produção, assim cada unidade ou produto receberá sua parcela no custo até que o valor aplicado seja totalmente absorvido pelo custo dos produtos vendidos ou pelos estoques finais. Não se trata de um princípio contábil propriamente dito, mas uma metodologia decorrente dele, que surgiu com a própria contabilidade de custos. É válida tanto para fins de Balanço Patrimonial e Demonstração de Resultados, como também, na maioria dos países, para Balanço e Resultados Fiscais.

O custo deve ser departamentalizado para que seja possível realizar a absorção. A departamentalização consiste em dividir a fábrica em segmentos, chamados de Departamentos que são a unidade mínima administrativa para a contabilidade de custos, representadas por homens ou máquinas que desenvolvem atividades homogêneas, aos quais são debitados todos os custos de produção neles incorridos. (MARTINS, 1996, p.70-71)

No entendimento de LEONE (1995, p.97), para melhor controle das operações e mais adequada determinação dos custos dos produtos, a administração departamentaliza as suas operações. Essa departamentalização faz com que os custos indiretos de fabricação sejam classificados de acordo com os departamentos ou centros de custos.

De acordo com MARTINS (1996, p.70-71), o departamento na maioria das vezes é um centro de custos, ou seja, nele são acumulados os custos indiretos para posterior alocação aos produtos (departamentos de produção) ou a outros departamentos (departamentos de serviços).

#### b) Custeio variável

MARTINS (1996, p.216-218) cita que, os problemas ocasionados pela dificuldade trazida pela apropriação dos custos fixos aos produtos e em função da grande utilidade do conhecimento do custo variável e da margem de contribuição, surgiu uma forma alternativa de custeamento, o custeamento variável ou custeio

direto. Entende também que não há grande utilidade para fins gerenciais no uso de um valor em que existam custos fixos apropriados, sendo que existem três grandes problemas que concorrem para isso:

- pela própria natureza, os custos fixos existem independentemente da fabricação de qualquer unidade, são necessários muito mais para que a indústria possa operar, ter instalada sua capacidade de produção, do que para fabricar uma unidade a mais de determinado produto;
- por dizerem respeito a este ou àquele produto ou a esta ou àquela unidade, são quase sempre distribuídos à base de critérios de rateio, que contêm, em maior ou menor grau, arbitrariedade; e
- valor do custo fixo por unidade depende ainda do volume de produção, aumentando-se o volume tem-se um menor custo fixo por unidade, e vice-versa.

Em decorrência dessas dificuldades nasceu a forma de apropriação de custos chamada custeio variável, também conhecido por custeio direto, porque este método significa a apropriação de todos os custos variáveis, sejam diretos ou indiretos, mas somente os variáveis. Assim o custeio variável direto pode ser conceituado como a forma de apropriação de custos onde só são alocados aos produtos os custos variáveis, ficando os fixos separados e considerados como despesas do período, indo diretamente para o resultado; para os estoques de produtos acabados e custo do produto vendido só irão, como consequência, custos variáveis.

Segundo LEONE (1995; p.360-361), o custeio variável é basicamente um sistema em que os custos são classificados do seguinte modo:

- Custos fixos não variam com o volume de atividade; e
- Custos variáveis variam diretamente com o volume da atividade.

Outra característica básica do sistema é aquela que diz respeito à maneira de se acumularem e se capitalizarem os custos. Segundo esse sistema, somente os custos variáveis de fabricação serão contabilizados no custo dos produtos fabricados. Os custos variáveis de administração e de vendas serão debitados diretamente ao custo dos produtos acabados e que vão ser vendidos. Os custos periódicos serão lançados contra os resultados obtidos no período.

#### c) Custeio Padrão

De acordo com ALLORA (1985, p.55-56), o “standard cost” teve ampla aceitação, especialmente nos Estados Unidos. No Brasil, ele foi introduzido com atraso e, em geral, em grandes empresas. Porém, a situação econômica instável e a inflação dos últimos anos dificultaram muito a utilização desta modalidade de custeio em nosso país.

MARTINS (1996, p.332-333) explicita que existem diversos entendimentos para custo padrão, muitas vezes é compreendido como sendo o custo ideal de fabricação de um determinado item. Seria então, o valor conseguido com uso das melhores matérias-primas e a utilização máxima de mão-de-obra e da capacidade produtiva, com paradas exclusivas para manutenções pré-programadas. Esta idéia de custo padrão nasceu da tentativa de se formular custos em laboratório que foi um fracasso. A utilização deste tipo de custo ideal é extremamente restrito, já que servia para comparações anuais.

Existe um outro conceito de custo padrão muito mais válido e prático. Conforme MARTINS (1996, p.332-333), trata-se do custo padrão corrente, esse diz respeito ao valor que a empresa fixa como meta para o próximo período para um determinado produto ou serviço, mas com a diferença de levar em consideração as deficiências

sabidamente existentes sobre qualidade de materiais, mão-de-obra, equipamentos e demais serviços.

Os custos “padrão” são custos calculados antes da realização da atividade. São estabelecidos pela adoção de métodos racionais que utilizam a projeção e experimentação. O estabelecimento dos padrões vai sempre implicar uma cuidadosa seleção dos materiais a serem utilizados, do tempo e movimento, da capacidade das máquinas e outras instalações da fábrica. A diferença existente entre o custo que foi e que deveria ser é chamada de variação de custo, mesmo que essas variações sejam favoráveis, isto é, quando o custo real for menor que o custo padrão, o administrador deve analisá-las, pois qualquer desvio pode causar desorientação e ilusão dos negócios da empresa. (LEONE, 1995, p.226-227)

Segundo OLIVEIRA (2000, p.237-239), o custo padrão apresenta as seguintes vantagens para a organização: eliminação de falhas nos processos produtivos; aprimoramento dos controles; instrumento de avaliação e desempenho; contribuir para o aprimoramento dos procedimentos de apuração do custo real e a rapidez na obtenção das informações.

#### 2.2.4. Custeio Baseado em Atividades (ABC – Activity Based Costing)

A constatação das necessidades de aprimoramento dos sistemas NAKAGAWA (1994, p.12-17), tradicionalmente utilizados na apuração de custos em ambientes complexos de produção e as facilidades na transformação de dados em informações, trazidas pelo desenvolvimento computacional, fizeram aumentar a velocidade para o aprimoramento das técnicas tradicionalmente utilizadas para custear seus produtos.

O custeio baseado em atividades foi desenvolvido para melhorar as informações sobre custos de produtos. A melhoria dos processos e a análise estratégica ficam facilitadas quando se reconhece a complexidade que cerca algumas operações na empresa, principalmente quando essa complexidade ocorre paralelamente à alta diversidade de operações e produtos. Nesses casos, uma



análise das atividades demandadas em cada caso e dos custos gerados leva as melhores decisões.

A seguir apresenta-se objetivamente o histórico e evolução do sistema de custeio baseado em atividades:

#### a) Origem do Custeio Baseado em Atividades

Nos anos 80 havia uma “obsolescência dos sistemas de contabilidade de custos e controle gerencial”. A partir da necessidade de se controlar os custos indiretos e de alocá-los às atividades é que um novo sistema de custeio emergiu, sendo denominado inicialmente de custeio de transações, após foi conhecido como custeio estratégico e, finalmente, custeio baseado em atividades. (JOHNSON e KAPLAN, 1996, p.181).

NAKAGAWA (1994, P.41), afirma que “segundo alguns autores, o ABC já era conhecido e usado por contadores em 1800 e início de 1900”. Diz também que “outros registros históricos mostram que o ABC, era bastante conhecido e usado na década de 60”.

Para DE ROCCHI (1994, p.11), existem quatro versões para a origem do Custeamento Baseado em Atividades, a saber:

- os trabalhos de Alexander Hamilton Church, desenvolvidos nas primeiras décadas deste século e que agora estão sendo descobertos pelos criadores e divulgadores do Sistema de Custeamento Baseado em Atividades;
- o Platzkosten, criado por Konrad Mellerowicz na década de 1950(...);
- o método de custeamento apresentado por Georg J. Staubus em seu livro “Activity Costing and Input-Output Accounting em 1971; e,
- o Transaction Basead Costing, proposto por Jeffrey G. Miller e Thomas E Vollmann em 1985, e posteriormente divulgado por H. Thomas Johnson e Robert S Kaplan.

Para De ROCCHI (1994, p.11), os estudos de Church não foram aceitos na época porque suas propostas requeriam o armazenamento de muitos dados, necessitando, também, de uma análise complexa e intensiva destes e como os sistemas eram manuais tornava-se praticamente impossível. Relata também que não foi dada muita atenção á obra de Mellerowicz, e que atualmente uma boa parte dos estudiosos fixa a origem do ABC na obra “Activity and Input-Output Accouting”, proposta por Georg J. Staubus e publicadada em 1971, sendo que não foi muito

divulgada em seu lançamento. Tornou-se conhecida somente após o surgimento das obras de Johnson & Kaplan.

De acordo com MILLER e VOLLMANN apud ERNEST E YOUNG (1997, P.158-159), dois pesquisadores da Boston University, forneceram um conceito realmente inovador daquilo que posteriormente veio a ser o custeio baseado em atividades. Escreveram um artigo em 1985, com o nome de “a fábrica oculta” (Harvard Business Review, set/out de 1985), onde a principal questão tratada pelos autores era: o que causa os custos indiretos? Neste artigo é citado que chegaram a um entendimento a respeito das causas dos custos indiretos, que o problema dos custos indiretos está na “fábrica oculta” onde se acumula o grosso dos custos indiretos de fabricação, a verdadeira força motriz provém de transações e não de produtos físicos.

MILLER e VOLLMANN (1985, p.142-150), advertem sobre o dramático efeito dos custos indiretos (overhead) no lucro e na competitividade das empresas. O artigo publicado por eles iniciou a discussão que deu origem à metodologia do Custeio Baseado em Atividades (Activity-Based Costing), denominado inicialmente “Custeio Baseado em Transações” e logo em seguida designado “Custeio Baseado em Atividades” ou simplesmente ABC. Uma metodologia que mantém certa similaridade com os sistemas tradicionais no funcionamento, mas que difere e sobressai-se por reconhecer a complexidade e variabilidade dos processos produtivos contemporâneos.

#### b) Evolução do ABC

O uso do ABC, na prática, permitiu que ele fosse cada vez mais ampliado passando a incluir, por exemplo, a análise da rentabilidade de clientes, mercados e canais de distribuição, como também gestão de atividades, identificando oportunidades de melhorias, quer no nível de projetos, quer no nível das operações.

À medida que isso acontecia, percebeu-se que a primeira versão do ABC, desenvolvida para o custeio e “pricing” de produtos, não conseguia atender adequadamente às outras necessidades do ABC.

A primeira limitação era a ausência de informações diretas sobre as atividades nos centros de custos, porque elas apresentavam-se de forma agrupada.

À primeira versão do ABC, faltavam-lhe, por exemplo, condições de segregar do grupo de atividades aquelas que eram mais relevantes com o propósito de identificar seus atributos e seu desempenho.

Como consequência, desenvolveu-se uma segunda versão para o modelo conceitual do ABC, que se apresenta agora com duas dimensões:

- Visão econômica e de custeio – constitui a parte vertical do modelo e reflete basicamente as mesmas necessidades que já vinham sendo atendidas pela primeira versão do ABC;
- Visão de aperfeiçoamento do processo – constitui a parte horizontal do modelo e reflete basicamente todas as categorias de informações não contempladas pela primeira versão do ABC, aquela relacionada com os eventos, que influenciam as atividades propriamente ditas e seus desempenhos. Se a primeira Versão do ABC teve uma aplicação quase exclusiva em empresas de manufatura, já a segunda versão, dada sua configuração mais abrangente, vem encontrando larga aplicação também em empresas de serviços, como instituições financeiras, saúde, hotelaria, turismo, universidades, etc. (OLIVEIRA, 2000, p.173-174).

Para SHARMAN (1994, p.13-15), o objetivo inicial do ABC era melhorar as informações de custos, mas essa ênfase mudou e ele passou a ser entendido como uma técnica relacionada ao gerenciamento de atividades, processos e desempenho.

Na segunda geração reconheceu-se a existência e importância dos processos para a melhoria contínua, e foram incorporadas à análise, além dos custos produtivos, as despesas de vendas e administrativas. A mensuração de desempenho passou a ser tão importante quanto o custo do produto. A identificação dos processos inseriu um grande grau de complexidade à obtenção das informações de custos, porque os processos não raro atravessam a empresa, passando por vários departamentos, e as atividades deverão estar relacionadas a esses processos. O foco da segunda geração é a melhoria contínua e a avaliação do desempenho, sendo o custo dos produtos um subproduto do sistema.

A terceira geração enfatiza a unidade de negócios e sua relação com outras unidades, internas e externas, a análise da cadeia de valor. Procura responder à pergunta: Como a unidade de negócios está adicionando valor para um produto ou serviço? A análise das atividades visa melhoria dos processos. Os direcionadores de custos são usados nesta fase para melhorar a estratégia competitiva da empresa, através da análise da cadeia de valor.

Anunciam também a chegada de uma quarta geração, a partir das necessidades de empresas globais, onde o sistema ABC proveria informações para a empresa como um todo. O sistema faria uma abordagem macro, ao invés da micro abordagem das gerações anteriores.

Conforme COMPTON (1996, p.20-27), o ABC não foi desenvolvido para substituir os sistemas tradicionais de custeio, cuja função básica é a avaliação de estoques e geração de relatórios externos, mas para auxiliar no gerenciamento de custos e melhoria de desempenho.

O ABC permite que os outros objetos, além dos produtos, sejam custeados. Pode-se assim, utilizar o conceito de atividades e de processos para apurar os custos de clientes, fornecedores, linhas de produtos, canais de distribuição, entre outros.

## 2.3. INTEGRAÇÃO E COORDENAÇÃO DE SISTEMAS DE CUSTOS

A integração e a coordenação de um sistema de custos consistem em torná-lo parte do sistema contábil. Dessa forma possibilita-se a identificação dos custos extraídos da contabilidade de custos, tanto na escrituração comercial como nos registros auxiliares em que se calculam, se distribuem e se acumulam, em detalhes, os valores que irão compor o custo de produção.

### 2.3.1. Objetivos e Requisitos

Os objetivos de um sistema de custos integrado à contabilidade geral são: o atendimento dos princípios contábeis e da exigência fiscal contida no art, 14, § 1º do

Decreto-lei nº 1.598/77 e, também, servir de instrumento de controle e gestão das empresas.

De acordo com os arts. 13 e 14 do Decreto-lei nº 1.598/77 e Parecer Normativo CST nº 06, de 26/01/79, entende-se por sistema de custos integrado e coordenado com a contabilidade financeira àquele que:

- a) é apoiado em valores originados da escrituração contábil, para a apuração dos custos com matérias-primas, mão-de-obra e custos indiretos de fabricação;
- b) permite a determinação contábil, ao final do mês, do valor dos estoques de matérias-primas, materiais de embalagens e outros materiais auxiliares, produtos em elaboração e produtos acabados; é apoiado em livros auxiliares, fichas ou formulários contínuos ou mapas de apropriação ou rateios, mantidos em boa guarda e de registros coincidentes com aqueles constantes da escrituração principal;
- c) permite avaliar os estoques existentes na data do encerramento do período base de apropriação de resultados segundo os custos efetivamente incorridos.

A legislação tributária exige que o contribuinte mantenha um sistema de custos integrado e coordenado com a contabilidade. A não existência de um sistema com tais requisitos faculta ao fisco o arbitramento do valor dos estoques para efeito de apuração do lucro tributável, e, conseqüentemente, dos tributos diretos, como o imposto de renda e a contribuição social.

## 2.4. CONCEITUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE CUSTOS

Nesta seção busca-se enfocar diversos aspectos relacionados a custos, apresentando-se conceitos básicos e classificações, além de terminologias utilizadas por diferentes autores.

### 2.4.1. Terminologia e Conceitos Aplicados a Custos

DUTRA (1995, p.27), explica que:

“o custo está inserido na vida de todo indivíduo, desde o seu nascimento ou mesmo desde a sua vida intra-uterina até a sua morte, uma vez que todos os bens necessários ao seu consumo ou à sua utilização têm custo. Se por um aspecto isto traz algumas facilidades para o seu perfeito entendimento, por outro pode ocasionar algumas dificuldades na sua iniciação aos estudos de custos”.

Sob o ponto de vista econômico, LIMA (1969, P.11-12), entende que custo é toda e qualquer aplicação de recursos, sob diferentes formas e expressa em seu valor monetário, para a produção e distribuição de mercadorias (ou prestação de serviços) até o ponto em que se possa receber o preço convencionado.

Segundo LEONE (1981, P.50), “custo é o consumo de um fator de produção, medido em termos monetários para a obtenção de um produto, de um serviço ou de uma atividade que poderá ou não gerar renda”.

Ao analisar estes conceitos percebe-se que o primeiro autor define custos sob a ótica voltada à produção e distribuição (vendas). Os autores seguintes definem custos como gastos realizados com bens e serviços para gerar novos bens e serviços. São formados por três elementos básicos, a matéria-prima, a mão-de-obra direta e os custos indiretos de fabricação.

De acordo com MARTINS (1996, p.24-27), "custo é o gasto relativo a produtos e serviços utilizados na produção de outros bens (produtos e serviços). É formado por três elementos básicos: a matéria-prima, a mão-de-obra e os custos indiretos de fabricação.

Para uniformizar a nomenclatura utilizada ao longo do trabalho faz-se necessário apresentar algumas definições básicas sobre custos:

- a) Gasto é o sacrifício econômico da empresa para a obtenção de um produto ou serviço qualquer.
  - b) Investimento é o gasto ativado em função da vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuros períodos.
  - c) Despesa é o gasto relativo a bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas, podendo ou não transitar pelo custo, isto é, no momento da venda dos produtos ou serviços, todos os seus custos transformam-se em despesas. Outros gastos transformam-se automaticamente em despesas sem passar pelo custo: os gastos administrativos, financeiros e de vendas; e outros ainda, só que não estão sujeitos à depreciação.
  - d) Desembolso é o pagamento resultante da aquisição de um bem ou serviço. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade comprada. É a saída de numerário da empresa em função de alguma transação efetivada.
  - e) Perda é o gasto decorrente de bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária. Há também as perdas de material "normais" dentro do processo produtivo, que constituem-se em custo, já que são valores sacrificados de maneira normal no processo produtivo, fazendo parte de um sacrifício já conhecido até por antecipação para a obtenção da receita almejada.
- MARTINS (1996, p. 24-27, 51-56):

Ressalte-se que o objeto de custo, que até então estava apenas relacionados aos produtos ou serviços, hoje estende-se a vários outros objetos de custeio na empresa, como por exemplo: clientes, fornecedores, canais de distribuições, etc., além dos produtos e serviços.

#### 2.4.2. Diferença entre Custos e Despesas

Para a compreensão das contas de resultados, é necessário conhecer a diferença entre custos e despesas, que embora possam parecer semelhantes, possuem na realidade funções específicas dentro do sistema contábil.

Para MARTINS (1996, p.25-26), os custos são gastos relativos a bens e serviços utilizados na produção de outros bens e serviços, já as despesas são bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas.

GALLORO e ASSOCIADOS (1992, p.17), entende que os custos estão relacionados com o processo de produção de bens ou serviços. Influenciarão a apuração do resultado somente por ocasião da venda do produto, momento em que serão baixados do estoque e lançados contabilmente como custo do produto vendido, compondo desta forma a demonstração do resultado.

As despesas, por sua vez, conforme IUDÍCIBUS (1994, p.529), são os gastos (pagos ou incorridos) que não estão relacionados com o processo de produção. Por outro lado, são necessárias para a manutenção da empresa e obtenção da receita e de seus resultados. As despesas podem ser classificadas em administrativas, de vendas e financeiras.

Explica ainda que as despesas administrativas compreendem os gastos gerais com pessoal da administração e todos os bens e serviços consumidos para a gestão da empresa. Já as despesas de vendas representam o esforço realizado pela empresa para promoção, disposição, colocação e distribuição de seus bens e serviços, bem como os riscos assumidos pela venda. As despesas financeiras ocorrem, geralmente, devido a falta de recursos próprios para a manutenção da atividade operacional. Verifica-se que a principal diferença entre custos e despesas está relacionada à destinação do recurso ou esforço. Quando os recursos são destinados à produção, para a obtenção do produto, esses valores são classificados como custos. Porém, se esses recursos forem consumidos na manutenção das atividades de apoio da empresa, ou seja, administração, vendas e encargos financeiros, estes gastos serão caracterizados como despesa.



A correta compreensão desses termos, bem como a sua adequada utilização, permite a padronização dos dados contábeis, o que é importante para entender as informações disponibilizadas pelo sistema contábil.

#### 2.4.3. Classificação dos Custos

Os custos podem ser classificados de diversas formas. Um modo usual é a classificação dos custos em diretos e indiretos.

De acordo com GALLORO E ASSOCIADOS (1992, p.18), os custos diretos são aqueles perfeitamente identificáveis e mensuráveis de maneira objetiva em relação ao produto.

Com relação aos custos indiretos, LAWRENCE e RUSWINCKEL (1975, p.3) ressaltam que são de natureza mais genérica, não sendo possível identificá-los imediatamente como parte do custo de determinado produto, mas que sem os quais não se poderia manufaturar o mesmo.

MARTINS (1996, P.53), considera que os custos são diretos em relação a sua facilidade de identificação e quantificação ao produto. Indiretos quando esta identificação e quantificação não são possíveis. Entende também que “ o rol dos custos indiretos inclui custos indiretos propriamente ditos e custos diretos (por natureza), mas que são tratados como indiretos em função de sua irrelevância ou da dificuldade de sua medição, ou até do interesse da empresa em ser mais ou menos rigorosa em suas informações”. Outra classificação dos custos é quanto a sua variabilidade em relação ao volume de produção, podendo ser classificados como variáveis ou fixos.

De acordo com HORNGREN (1986, p.253-256), os custos variáveis acompanham o volume de produção, vendas ou qualquer outra medida de atividade, aumentando e diminuindo na mesma proporção. Já os custos fixos são aqueles que, independentemente do volume de produção, permanecem inalterados.

Essa classificação dos custos em variáveis e fixos é de fundamental importância para a contabilidade poder calcular entre outros aspectos, o ponto de equilíbrio de determinado produto. Esta informação é relevante para que os gestores possam identificar o ponto em que não estão operando com lucro e nem prejuízo na empresa.

Outro aspecto de grande relevância é a análise da margem de contribuição que permite verificar se os produtos estão ou não efetivamente contribuindo para a cobertura dos custos e despesas fixas das empresas.

Identificar quais os produtos que apresentam a melhor margem, tornando possível, ações no sentido de incrementar as vendas destes produtos, bem como retirar de linha de produção aqueles produtos com margens baixas ou até negativas.

As margens de contribuição também podem ser usadas para avaliar alternativas que se são criadas em relação à redução de preços, a utilização de descontos e de campanhas para aumento do volume de vendas.

O conhecimento dos custos variáveis e fixos, bem como a margem de contribuição é fundamental na decisão de como melhor utilizar determinados grupos de recursos, como máquinas ou insumos, buscando a maior lucratividade. Os preços máximos são estabelecidos pela demanda do consumidor, e os preços mínimos em curto prazo pelos custos variáveis de produzir e vender. Essa abordagem contributiva dos custos variáveis e fixos ajuda os gestores a entender a relação entre custo, volume e preços, melhorando as tomadas de decisões.

## 2.5. CUSTOS POR SEGMENTO DE ATIVIDADE ECONÔMICA

Nesta seção procurar-se-á, diferenciar, caracterizar e demonstrar o comportamento dos custos nos três segmentos de atividade econômica;

### 2.5.1. Custos na Indústria

O custo industrial compreende todos os gastos relativos aos bens e serviços (recursos) consumidos na produção de outros bens. Em outras palavras, são todos os gastos incorridos no processo produtivo que são classificados e contabilizados como custos.

Estes gastos, no entanto, poderão ser classificados, dependendo de sua aplicação em custos, despesas, perdas ou desperdícios.

A seguir apresenta-se exemplos de gastos utilizados no processo produtivo, também conhecidos como fatores de produção:

- matérias primas consumidas;
- materiais auxiliares;
- materiais de embalagens;
- mão-de-obra produtiva, ou dos departamentos ligados à produção;
- mão-de-obra dos departamentos não produtivos ou auxiliares da produção;
- mão-de-obra da gerência e supervisão da fábrica;
- salários e benefícios da diretoria industrial;
- custos gerais de fabricação – depreciação, energia elétrica, água, etc.

- serviços de apoio a produção – manutenção, almoxarifado, refeitório, ambulatório médico, equipamentos e sistemas de informática para controle e gerenciamento da produção, etc.
- seguros contra acidentes pessoais e demais riscos envolvendo o pessoal da fábrica, etc.

Em síntese, pode-se dizer que os gastos apresentados anteriormente são classificados e ordenados, na grande maioria das indústrias, em três grandes grupos: materiais, mão-de-obra e custos gerais de produção.

Além dos gastos mencionados, todas as empresas possuem outros gastos para a realização de receitas, que são as despesas. Resumidamente, as despesas são gastos incorridos nas áreas administrativa, financeira e comercial, ou seja, fora da fábrica, com o objetivo de gerar receitas ou manter a atividade geradora de receitas.

### 2.5.2. Custos no Comércio

Os custos em empresas de atividade comercial têm uma conotação diferente da Industrial. A empresa comercial, recebe um produto (mercadoria) com o seu valor já definido, que é fruto de apropriação de vários custos e despesas que ocorreram na empresa industrial, mais os tributos e a sua margem de lucro. No entanto, a empresa comercial, ao comercializado deve incluir, todos os gastos incorridos, sejam direta ou indiretamente ligados ao produto(s), ou à(s) mercadoria(s).

O princípio básico a ser considerado é que a empresa comercial deve estar apta a recuperar todos os gastos efetuados (custos ou despesas), por meio da venda de seus produtos, mercadorias ou serviços.

### 2.5.3. Custos nos Serviços Prestados

É cada vez mais significativo o crescimento das atividades empresariais relacionadas com a prestação dos serviços.

Existe unanimidade entre os consultores em reconhecer que, estamos vivendo a era da prestação dos serviços.

Esta migração para o setor de serviços pode ser justificada pelos seguintes motivos:

- crescente automatização e informatização dos processos industriais, com a crescente diminuição da participação da mão-de-obra no seto de transformação, fazendo com que os trabalhadores migrem para as atividades relacionadas com a prestação de serviços;
- pressão dos sindicatos para melhoria do ambiente de trabalho, com o conseqüente acréscimo dos investimentos em robótica para eliminação de trabalhos do ser humano em atividades insalubres e de alto risco;
- terceirização de inúmeras atividades “secundárias” das organizações – seja porque não agregavam valor às atividades principais, seja porque eram atividades complexas e incompatíveis com a meta da empresa;
- incessante procura por melhor qualidade de vida por boa parte da população, principalmente nos países mais desenvolvidos, o que pressiona e motiva os investimentos em atividades de serviços ligadas ao lazer, ao turismo, à cultura, aos esportes, etc.;
- crescente globalização dos mercados financeiros e de capitais, o que motiva os investimentos em atividades de serviços ligadas ao lazer, ao turismo, à cultura, aos esportes, etc.;
- crescente globalização dos mercados financeiros e de capitais, o que motiva complexos e caros investimentos em estruturas nas áreas de informática, escritórios de consultorias financeiras, jurídicas, auditores e contadores especializados em fusões e aquisições de empresas, etc. (OLIVEIRA, 2000, p.153)

#### 1) Aspectos gerenciais das atividades de prestação de serviços

É muito comum, na atividade de prestação de serviços os custos não serem apurados por critérios adequados. Isso proporciona sérias dificuldades para os administradores na hora de tomar as decisões sobre qual serviço é mais rentável; ou quais os custos que estão lhes escapando ao controle.

Nesta atividade, destacam-se os seguintes aspectos:

- 1.1) Existência de acervo bibliográfico escasso nas áreas de Administração e Contabilidade de Custos. O acervo existente, quase que na sua totalidade enfocam a apuração e a análise de custos nas empresas industriais.
- 1.2) Se nas indústrias brasileiras já são poucas as organizações que dispõem de um bom sistema de custos coordenado e integrado com a contabilidade, nas prestadoras de serviços a realidade é bem pior. São raros os casos de prestadoras de serviços que contam com um adequado sistema para controle e apuração de seus custos.
- 1.3) Diferenças irrelevantes nos aspectos conceituais de custos aplicados às prestadoras de serviços em relação às empresas industriais. A maioria dos conceitos é válida para os dois tipos de empresas. Nas prestadoras de serviços igualmente, existem os custos fixos e variáveis, diretos e indiretos. Tomando-se como exemplo uma empresa de consultoria administrativa e financeira, os custos fixos são representados pelo aluguel ou depreciação da sede administrativa e demais custos administrativos, enquanto os custos variáveis são as horas trabalhadas pelos consultores em cada uma das consultorias prestadas. Assim, as horas trabalhadas e debitadas em cada Ordem de Serviço ou Projeto em andamento representam os custos diretos, que são identificáveis e mensuráveis, pelo consultor e em cada serviço de consultoria executado. No entanto, se existirem outros serviços, como por exemplo, digitação que presta serviços para todos os consultores e cujos custos não sejam segregados por ordem de serviços, aí tem-se o caso de custos indiretos que terão que ser apropriados às diversas ordens de serviços executadas, através da utilização de um critério de rateio. A título de exemplo

de custos indiretos, pode-se citar a depreciação do prédio e equipamentos da administração.

- 1.4) Todo o ferramental da contabilidade gerencial, tais como, orçamentos, custo-padrão, custeio direto, custeio por atividade, apuração das margens de contribuição, análise do ponto de equilíbrio, fator limitativo da produção de serviços e outros, pode ser implantado nas empresas prestadoras de serviços.
- 1.5) A implantação da contabilidade divisional é viável em vários tipos de empresas, entre as quais citamos:
  - um grande escritório de contabilidade pode ter seus resultados apurados distintamente em três divisões: contábil, fiscal e departamento de pessoal;
  - uma transportadora, por sua vez, pode ser gerenciada e controlada em duas divisões, tais como frota própria e de terceiros;
  - uma empresa produtora de filmes, vídeos e audiovisuais para publicidade pode ser dividida, para efeitos da contabilidade gerencial, em dois principais departamentos produtivos, que são: vídeo e audiovisual;
  - uma empresa imobiliária poderá avaliar o seu desempenho, através da contabilidade gerencial, apurando os resultados em atividades de venda e locações;
  - um escritório de arquitetura pode ser controlado pelos dois tipos de serviços prestados: projetos e design;
  - uma universidade pode ter seus “resultados divisionais” segregados pela especialização ou cursos oferecidos, tais como departamentos ou curso de: administração, contabilidade, economia, engenharia, direito e assim por diante.

- 1.6) A maioria das prestadoras de serviços trabalha sob o regime de encomenda, portanto recomenda-se a utilização de ordens de serviço para controle e apuração dos resultados (receitas menos custos e despesas).
- 1.7) Existem também as empresas prestadoras de serviços com a característica de produção contínua ou por processo, que é o caso dos supermercados, escolas, clubes e outras;
- 1.8) Diferentemente das empresas industriais, a maioria das prestadoras de serviços não mantém estoques de matérias-primas e produtos acabados. Ocorrem casos de serviços em andamento, como por exemplo, nas construtoras e empresas de consultoria, que devem ser contabilizados no ativo realizável a longo prazo, dependendo do tempo necessário para a conclusão e faturamento final aos clientes.
- 1.9) Outra diferença significativa que existe entre empresas prestadoras de serviços e empresas industriais é o investimento em instalações e equipamentos produtivos. Nas prestadoras de serviços estes itens são menos relevantes e muitas vezes até insignificantes. No entanto, genericamente falando, o custo mais representativo nas atividades de prestação de serviços é o da mão-de-obra, quase sempre especializada. Pode-se destacar como exceções a atividade de transportes, nas modalidades, aéreo, ferroviário, marítimo e terrestre, que necessitam de altos investimentos em aeronaves, locomotivas, embarcações, caminhões, além de instalações para infraestrutura logística e de apoio; e para manutenção, para poderem prestar seus serviços. Estes investimentos proporcionam elevados custos fixos, com a depreciação e a manutenção desses ativos. As construtoras de obras pesadas, tais como: barragens, estradas, ferrovias, estádios de futebol etc,



também investem maciçamente em máquinas, equipamentos e veículos, apresentando conseqüentemente, altos custos fixos com a depreciação e a manutenção de bens.

## 2) A relevância da mão-de-obra em empresas prestadoras de serviços

Na maioria das prestadoras de serviços, a mão-de-obra especializada é um dos fatores mais representativos dos custos de produção. Em face disto, a empresa deve manter um adequado sistema operacional para o apontamento das horas de mão-de-obra gastas pelos diversos especialistas e técnicos envolvidos em cada um dos trabalhos em andamento em determinada data, para o adequado controle, apropriação, apuração e análise dos custos.

A empresa ao adotar um sistema de apontamentos de horas, esse se revela útil para o controle e análise das horas não produtivas no período. Ou seja, ficará demonstrada, a ociosidade, que representa as horas não trabalhadas pelos técnicos, que ficaram à disposição da empresa para a alocação em qualquer serviço de sua especialidade, ou outras atividades, como treinamento, reciclagem e outras.

## 2.6. FORMAÇÃO DE PREÇOS

A formação e determinação de preços de venda é tarefa extremamente importante na empresa moderna. Constituem-se em uma das peças fundamentais do planejamento empresarial, principalmente em economias com freqüentes mutações, como a brasileira, obrigando os empresários e dirigentes das empresas a uma constante análise e revisão dos preços praticados.

No ambiente comercial altamente competitivo dos tempos atuais, o preço de venda de um produto está mais relacionado com fatores externos à empresa do que propriamente a seus custos.

Mesmo empresas acostumadas a calcular minuciosamente os custos de produção tiveram de rever seus conceitos na hora de enfrentar um mercado competitivo e com moeda estável.

Pode-se dizer que, no Brasil, a partir de 1994, os consumidores começaram a rejeitar os produtos que consideravam semelhantes a outros, mas com preço de venda superior. Sem dúvida, foi o início de uma nova situação, em que o preço vem do mercado e não mais da fábrica.

Entretanto, o preço obtido a partir do custo é uma referência valiosa para comparar com o preço de mercado e determinar a conveniência ou não de vender o produto pelo preço que o mercado estiver disposto a pagar.

Com essa comparação, é possível, inclusive, tomar a decisão prévia quanto a futura produção ou não de determinado produto, a partir da apuração de um custo estimado, antes do início da produção.

Conhecendo detalhadamente seus custos e o mercado, as alternativas para o empresário podem ser outras, tais como: aumentar as quantidades vendidas; ter uma nova linha de produtos; oferecer prestação de serviços diferenciada, agregando valor para cobrar mais etc. (OLIVEIRA, 2000, p. 220-221).

Para VICECONTI (1998, p.181) a fixação dos preços dos produtos fabricados pela empresa é uma tarefa bastante complexa, na qual deverão ser considerados vários fatores, entre outros: características da demanda do produto; existência ou não de concorrentes; previsibilidade do comportamento dos concorrentes e existência ou não de acordo com os concorrentes.

A tarefa de determinar preços de venda é influenciada por inúmeros fatores, os quais destacamos:

- A capacidade e a disponibilidade do consumidor - O poder de compra e o momento que o cliente deseja ou pode pagar. Nas vendas a prazo devem ser considerados os encargos financeiros, de tal forma que o retorno proporcionado pela venda do produto, descontados esses encargos, seja o mesmo obtido nas vendas à vista.
- A qualidade/tecnologia do produto em relação às necessidades do mercado consumidor - O produto certo para o mercado certo. A empresa tem de definir claramente qual é o seu mercado de atuação.
- A existência de produtos substitutos a preços mais vantajosos - Preços artificialmente altos incentivam o surgimento ou a ampliação da concorrência.
- A demanda esperada do produto – Ou o quanto se espera vender do produto. A demanda é quase sempre influenciada pelo preço. Produtos supérfluos ou secundários sofrem grande influência dos preços – preços altos provocam redução no volume de vendas. Produtos inelásticos isto é, pouco influenciados pelo preço – baixa-se ou aumenta-se o preço e o consumo não oscila.
- Os níveis de produção e/ou vendas que se pretendem ou que se podem operar - É preponderante a importância do volume (de produção/vendas) na fixação dos preços de venda.
- O mercado de atuação do produto – Quanto mais pulverizado for o mercado concorrente, menor a capacidade de imposição de preços.
- O controle de preços impostos pelos órgãos governamentais.
- Os custos e despesas de fabricar, administrar e comercializar o produto – Devemos conhecer muito bem nossos custos e despesas, diferenciando aqueles referentes aos produtos daqueles da estrutura da empresa.

- Os ganhos e perdas de gerir o produto - Capital aplicado em giro, desde a aquisição dos insumos até o recebimento da venda efetuada, e o custo de oportunidade (ou lucro desejado).

As diversas variáveis que interagem na determinação e na análise dos preços de venda de um produto tornam essa tarefa complexa, exigindo por parte da empresa a definição de uma eficiente política de fixação de preços, que tenha por objetivo a continuidade operacional ao longo tempo. O grande objetivo é o de se encontrar o preço que melhor utilize o potencial e os recursos da empresa.

Pode-se afirmar que a determinação dos preços está mais ligada às imposições do mercado – grau de aceitação/elasticidade do produto – do que a seu custo. Entretanto, os custos são fatores preponderantes na formação e análise dos preços de venda. Afirma-se também que se o mercado não paga o preço estipulado, é porque existe o mesmo produto ou similar a preços mais vantajosos. Portanto, seu concorrente pode estar trabalhando a custos melhores.

De forma geral, os custos determinados segundo as modernas técnicas de custeio, possibilitam, à luz do mercado, a avaliação dos efeitos sobre os lucros das alternativas de preços a serem praticadas, permitindo à empresa decidir sobre a continuidade, ou descontinuidade, ou ainda a modificação de produtos. Em outras palavras, o preço se faz ou se analisa a partir de custos.

Dentro deste enfoque, entendemos que as empresas devem estruturar-se de forma a desenvolver um sistema integrado de informações gerenciais, que possibilite aos administradores a tomada de decisões e a definição de uma eficiente política de fixação de preços de venda.

Uma das principais fontes de informações gerenciais é a contabilidade, em particular a Contabilidade de Custos, quando estruturada de forma dinâmica, suprindo a empresa, em tempo hábil, dos dados necessários a uma eficiente gestão de preços.

Como subsídio à fixação dos preços de venda e correspondente análise dos preços praticados, deve a Contabilidade de Custos apoiar-se em técnicas que levem em consideração o emprego do custeio direto como método de custeamento de produtos e da utilização do conceito de custo de reposição a valor presente na avaliação dos preços. Num contexto mais amplo, deve a Contabilidade gerar informações que propiciem a determinação e o controle por produto ou linha de produtos do capital investido (em giro e em imobilizado) na gestão do negócio, propiciando a medição da influência do empate de capital na formação dos preços de venda dos produtos fabricados. (CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1995 p.53-54).

## 2.6.1. De Produtos e Mercadorias

Na determinação do preço de venda, o custo de fabricação dos produtos é uma variável importantíssima, visto que, a empresa não pode vender seu produto por um preço abaixo do custo.

Existem vários métodos para se determinar o preço de venda, considerando-se os conceitos de custos.

Entre os métodos existentes, VICECONTI (1998, p.181) cita quatro: com base no custo pleno (custo por absorção); com base no custo de transformação; com base no custo marginal (variável) e com base no rendimento sobre o capital empregado.

Os preços de venda com base “**no custo por absorção**” (pleno), consideram os preços de venda iguais ao custo total da produção (pelo custeio por absorção) mais um “delta” percentual para cobertura das despesas operacionais e proporcionar uma margem de lucro.

Neste caso, considerando que determinada empresa fabrique um produto “A”, que apresenta os seguintes custos unitários de fabricação:

1) Material Direto	R\$-200,00
2) Mão-de-obra direta	R\$-120,00
3) Custos indiretos de fabricação	R\$-150,00
4) CUSTO UNITÁRIO TOTAL	R\$-470,00

Os custos indiretos de fabricação foram estimados com base no volume normal de produção e venda da empresa e rateados para o produto “A” com base em critérios consistentes e adequados.

Pela experiência da empresa com base em dados históricos as despesas operacionais representam aproximadamente cerca de 30% dos custos e a margem desejada de lucros, antes da tributação é de 35% sobre o somatório de custos e despesas.

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE VENDA DE “A”	R\$
Custo Unitário Total	470,00
(+) Despesas Operacionais (30% dos custos)	141,00
(=) Custo + Despesa Operacional	611,00
(+) Margem de Lucro (35% de Custos + Despesas)	213,85
(=) Preço de Venda	824,85

Considerando o exemplo anterior, se fosse utilizado o método de origem alemã “RKW” (Reichskuratorium wirtschaftlichkeit) a fixação do preço seria feita com base na alocação não somente dos custos, mas também das despesas aos produtos, com adição posterior da margem de lucro desejada.

Nesta condição, as despesas operacionais, em vez de serem estimadas em 30% dos custos, seriam rateadas aos produtos de forma semelhante aos procedimentos utilizados para apropriar os custos indiretos de fabricação. Obter-se-ia, então, o total de custos e despesas por produto, valor ao qual se agregaria a margem de lucro desejada.

Houve muita utilização deste método no Brasil na época em que existia o CIP (Conselho Interministerial de Preços), órgão que controlava os preços das empresas nas décadas de 60 e 70.

A vantagem desse método é que, dado qualquer aumento de um item de custo ou despesa, é possível calcular o efeito do mesmo no preço do produto.

O cálculo dos preços com base **“no custo de transformação”** afirmam os proponentes deste método que, como os produtos que têm maior custo de transformação representam um esforço produtivo mais intenso da empresa, logo a margem de lucro deve ser calculada sobre o custo de transformação e não sobre o custo pleno.

Supondo que, no exemplo anterior, além do produto “A”, a empresa fabrique o produto “B”, com a seguinte composição de custo:

1) Material Direto	R\$-120,00
2) Mão-de-obra direta	R\$-140,00
3) Custos indiretos de fabricação	R\$-187,50
4) CUSTO UNITÁRIO TOTAL	R\$-447,50

Utilizando-se do critério do custo pleno para a fixação de seu preço de venda:

Custo Unitário Total	447,50
(+) Despesas Operacionais (30% dos custos)	134,25
(=) Custo + Despesa Operacional	581,75
(+) Margem de Lucro (35% de Custos + Despesas)	203,61
(=) Preço de Venda	785,36

Comparando-se as estruturas percentuais dos preços de ambos os produtos

“A” e “B”, tem-se:

ITENS	PRODUTO A		PRODUTO B	
	R\$	% PV	R\$	% PV
Material Direto	200,00	24,25	120,00	15,28
MOD + CIF (transform.)	270,00	32,73	327,50	41,70
Custo de Produção	470,00	56,98	447,50	56,98
Despesas Operacionais	141,00	17,09	134,25	17,09
Custo Produção e venda	611,00	74,07	581,75	74,07
Margem de lucro	213,85	25,92	203,61	25,92
Preço de venda	824,85	100,00	785,36	100,00

Observa-se que ambos os produtos apresentam idêntica margem de lucro ou lucro sobre venda de 25,92%. No entanto, o produto “B” foi mais difícil de ser produzido pela empresa do que o produto “A”, visto que seu custo de transformação (327,50) é maior do que de (270,00) de “A”. Considerando que a margem de lucros de ambos é igual (25,92%), mas o tempo de produção de “A” é menor, isto poderia levar a empresa a concentrar seus esforços neste produto em detrimento de “B”.

Para se corrigir esta distorção, basta que se calcule a margem de lucro sobre o Custo de Transformação (MOD + CIF). Por exemplo, no produto “A”, esta margem representa 70,20 % do Custo de Transformação (213,85 é igual a 70,20% de R\$-270,00). Para que o produto “B” apresente a mesma margem em relação ao respectivo Custo de Transformação, esta deverá ser 70,20% de R\$ 327,50, ou seja, R\$ 229,90 e seu preço de venda passará a ser:

(=) Custo de Produção e Venda	R\$ 581,75
(+) Margem de Lucro (70,20% do Custo de Transformação)	R\$ 229,90
(=) Preço de Venda	R\$ 811,65

O cálculo do custo **“com base no variável”** a margem de lucro é calculada sobre a soma dos custos com as despesas variáveis e não sobre a soma do total de custos com o total das despesas, como ocorre com o custo pleno.

As vantagens da fixação dos preços com base no custeio variável, decorrem dos impedimentos de que aumentos de produção que não correspondam a aumento de vendas distorçam o resultado. É um método muito mais flexível que o baseado no Custeio por Absorção, uma vez que permite aceitar pedidos de cliente mesmo que os preços propostos de compra sejam inferiores ao custo unitário de produção. É necessário apenas que o preço seja superior à soma dos custos e despesas variáveis por unidade para que a margem de contribuição unitária seja positiva e passe a amortizar os custos e despesas fixas e a dar lucro para a empresa.

Vantagens deste método: a empresa pode facilmente obter gastos variáveis por unidade do produto; não é necessário efetuar qualquer tipo de rateio, evitando com isso trabalho burocrático e as distorções que os rateios podem trazer; com base nos gastos variáveis, calcula-se rapidamente o preço normal de venda que assegura a meta do lucro líquido projetado sobre vendas e conhecendo o preço normal e os gastos variáveis, podem-se analisar preços especiais para situações também especiais, como promoção para desova de estoque e venda para o mercado externo. (OLIVEIRA, 2000, p.224).

Para melhor compreensão, considere o exemplo a seguir:

CVu (Custo Variável Unitário)	R\$ 300,00
DVu (Despesas Variáveis Unitárias)	R\$ 180,00
m (Taxa de Mark-up)	40%

O preço de venda será:

$$PV = (1 + m) (CVu + DVu)$$

$$PV = (1 + 0,4) (300,00 + 180,00)$$

$$PV = (1,4) (480,00)$$

$$PV = 672,00 \text{ e a Margem de Contribuição Unitária (MCu) ser}$$

Preço de Venda (PV)	R\$ 672,00
( - ) Custos Variáveis Unitários (CVu)	R\$ 300,00
( - ) Despesas Variáveis Unitárias (DVu)	R\$ 180,00
( = ) Margem de Contribuição Unitária	R\$ 192,00

Ou seja, 40% (taxa de mark-up) do total de custos e despesas variáveis por unidade (40% X R\$ 480,00 = R\$ 192,00). Isto significa que, cada unidade vendida por R\$ 672,00 traz R\$ 192,00 para que a empresa amortize custos fixos e gere lucro.

Caso a empresa fabrique somente este produto e os seus custos e despesas fixas correspondam mensalmente a R\$ 250.000,00, ela deverá então, vender no mínimo, 1.302 unidades, conforme demonstrado abaixo, para que haja cobertura total dos custos e despesas fixas. A cada acréscimo de unidade produzida e vendida acima de 1.302 unidades (ponto de equilíbrio) haverá mais R\$ 192,00 no lucro total da empresa.

$$PE = (\text{CUSTOS FIXOS} + \text{DESPESAS FIXAS}) / \text{MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO UNITÁRIA}$$

$$PE = 250.000,00 / 192,00$$

$$PE = 1.302 \text{ unidades}$$

E finalmente “**com base no rendimento sobre o capital empregado**” – este método como base o Custo Pleno, no qual, ao invés de se fixar uma margem de lucro sobre vendas, esta margem é determinada como porcentagem do capital empregado pela empresa.

Assim vejamos, se uma determinada empresa possui os seguintes dados:

Custo Total de Produção e Vendas	R\$ 1.500.000,00
Capital Investido	R\$ 7.500.000,00
Margem de Lucros Desejada s/ o Investimento (35%)	R\$ 2.625.000,00
Produção e Vendas Estimadas, em unidades	2.000

O preço de venda será a soma do Custo Total de Produção e Vendas com a Margem de Lucro, dividido pelo número de unidades:

$$\text{Preço de Venda} = (\text{R\$ } 1.500.000,00 + \text{R\$ } 2.625.000,00) / 2.000$$

$$\text{Preço de Venda} = \text{R\$ } 2.062,50$$



Supondo que a empresa tenha produzido e vendido todas as unidades (2.000) pelo preço de R\$ 2.062,50, a Demonstração de Resultado, ficaria assim:

Vendas (2.000 X R\$ 2.062,50)	4.125.000,00
( - ) Custo de Produção e Vendas	1.500.000,00
( = ) Lucro Líquido	2.625.000,00

## 2.6.2. De Serviços

A formação de preço nas atividades de prestação de serviços é um grande dilema para muitos profissionais liberais e empresários em geral.

Quanto cobrar pelo serviço oferecido? Se cobrar mais, corre-se o risco de ficar sem o cliente e não realizar a venda. Se cobrar menos, com valor muito abaixo do mercado, gera desconfiança sobre a credibilidade e a qualidade do serviço que será prestado. Então, como resolver este problema, estabelecendo um preço compatível com o serviço a ser executado e com o mercado?

Não se deve oferecer qualquer valor ao serviço a ser prestado, porque ele tem um custo e existem vários métodos recomendados para saber de quanto são estes custos e então estabelecer quanto cobrar.

Primeiramente dever-se-á calcular o quanto se gastará para realizar o serviço, ou seja; qual o custo total? Estes deverão englobar os custos com pessoal (salários mais encargos sociais e benefícios) e os custos fixos. Conhecido o custo total o próximo passo é estabelecer a taxa de lucros desejada e incluir a carga tributária. Com isso têm-se o preço a ser cobrado pelo serviço executado ou a executar.

Vale destacar que os custos fixos são a garantia do bom funcionamento do negócio. Estes custos são os mais esquecidos na hora de formar o preço e os que

causam mais prejuízos se não forem computados. Devem sim ser cobrados dos clientes. Destacam-se: aluguel de sala, condomínio, água, luz, telefone, combustível, gastos com deslocamentos até o cliente, manutenção de equipamentos, treinamentos e outros.

Em relação ao lucro, a margem a ser aplicada deverá ser suficiente para garantir a saúde financeira da empresa, mantendo-a sempre com um bom caixa. Isso previne emergências mercadológicas e agrega valor ao negócio, se interessar vendê-lo um dia.

## 2.7. INFRA-ESTRUTURA PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços prestados pela empresa em análise, estão distribuídos em diversas atividades na área meteorológica, hidrológica e ambiental.

Estas atividades classificam-se em atividades operacionais, compreendo, desde a instalação e manutenção dos equipamentos dispostos em diversas localidades do Estado e de outras unidades da federação até a disponibilização da informação para o cliente (usuário); e atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Para bem executar estas atividades a empresa dispõe da seguinte estrutura:

### 2.7.1. De Pessoal

A prestação de serviços na área de atuação da empresa em análise requer uma capacitação técnica e científica elevada dos seus colaboradores.

A sua equipe técnica de profissionais é composta de meteorologistas, pesquisadores, pessoal de suporte nas áreas: administrativa, informática e infra-

estrutura; bolsistas, através de convênio com a UFPR e estagiários nas diversas áreas, conforme demonstrado no anexo I.

O nível de formação do pessoal da Instituição é assim composta:

- a) Funcionários: 44% com mestrado; 13% com especialização; 34% com graduação e 9% com nível técnico.
- b) Colaboradores em geral, além dos funcionários, bolsistas e estagiários: 14% com doutorado; 29% com mestrado; 6% com especialização; 34% com graduação; 12% com graduação incompleta e 5% com nível técnico.

#### 2.7.2. De Equipamentos

A partir da instituição do Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR, em 17 de março de 1993, foi instalado toda a infra-estrutura de equipamentos, necessária para a prestação de serviços nas áreas de monitoramento e previsão hidrometeorológica, composta dos seguintes sistemas:

##### 1) Sistema de Radar Meteorológico;

O sistema de Radar Meteorológico foi concebido como uma rede mínima de três radares meteorológicos Doppler, sendo que somente um está em operação. Os dados de refletividade, vento radial e largura espectral do Radar Meteorológico Doppler do SIMEPAR são utilizados com os seguintes objetivos:

Monitoramento da precipitação e de eventos de tempo severo (chuvas intensas, ventos fortes, granizo, descargas elétricas atmosféricas);



Figura 4 - Radar Meteorológico do SIMEPAR: Torre, Radome, Antena e Sala de Controle - Teixeira Soares - PR

- Estimativa da intensidade da chuva com grande resolução temporal e espacial;
- Previsão do tempo a curto prazo ( 0 a 2 horas) usando observação dos radares meteorológicos, juntamente com informações da rede telemétrica de superfície, perfiladores verticais de temperatura e vento, imagens de satélite, sistema de detecção de descargas atmosféricas, e modelos numéricos de previsão do tempo.

O Radar Meteorológico Doppler do SIMEPAR banda S está em operação de monitoramento e vigilância ambiental desde outubro de 1998, sendo o primeiro do estado do Paraná. As medições do Radar são realizadas numa área de até 480 km de raio, cobrindo a área do estado do Paraná, Santa Catarina, parte do centro-sul de São Paulo e norte do Rio Grande do Sul. Os dados do Radar do SIMEPAR são obtidos em tempo real (a cada 10 minutos) para monitoramento e previsão de tempo



e armazenados para serem utilizados em pesquisa e desenvolvimento de produtos meteorológicos.

## 2) Sistema de Recepção e Processamento de Imagens de Satélites;

O Sistema de Recepção e Processamento de Imagens de Satélites é responsável pela recepção em tempo real de dados de alta resolução dos satélites das séries GOES e NOAA, bem como pelo armazenamento/arquivamento, processamento, visualização de dados e geração dos produtos de satélite. As informações geradas pelo sistema são utilizadas pelos meteorologistas do SIMEPAR, na elaboração de previsão do tempo, bem como alimentação do modelo de previsão numérica de tempo de mesoescala. O sistema também é utilizado para subsidiar atividades de pesquisa em meteorologia e outras ciências afins, a serem desenvolvidas pelo SIMEPAR ou em parcerias.

Funcionalmente, o sistema é constituído pelos seguintes subsistemas: Subsistema de recepção e ingestão de dados e subsistema de processamento, visualização e armazenamento/arquivamento de dados.



Figura 5 - Sistema de Recepção e Processamento de Imagens de Satélites

Os seguintes produtos advindos do processamento das imagens de satélite foram incorporados ao sistema:

- a) Produtos GOES: detecção de nevoeiro, extração de vento e detecção de queimada;
- b) Produtos NOAA: TOVS ITTP, índices vegetativos, temperatura da superfície do mar, temperatura do solo e detecção de queimadas.

### 3) Sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas;

O Sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas gera produtos destinados a aplicações na previsão de tempo, na análise e manutenção de sistemas elétricos de transmissão de distribuição, e na emissão de laudos de análise de eventos severos, para seguradoras e empresas de engenharia.

Os resultados obtidos pelo sistema são distribuídos a unidade de visualização, localizadas no Centro do Monitoramento e Previsão do Tempo do SIMEPAR, no Centro de Operações Elétricas e regionais de transmissão e distribuição da COPEL.

Os produtos de visualização gerados pela *interface* do usuário do sistema são:

- a) localização de descargas atmosféricas nuvem-terra contendo dados de localização (latitude – longitude), temporais (data/hora de ocorrência de precisão da ordem de microsegundos) e de características de descarga (valor estimado do tipo da corrente de retorno e polaridade);
- b) localização de descargas atmosféricas inter-nuvens contendo dados de localização e temporais;
- c) número de componentes se a descarga for de natureza múltipla.

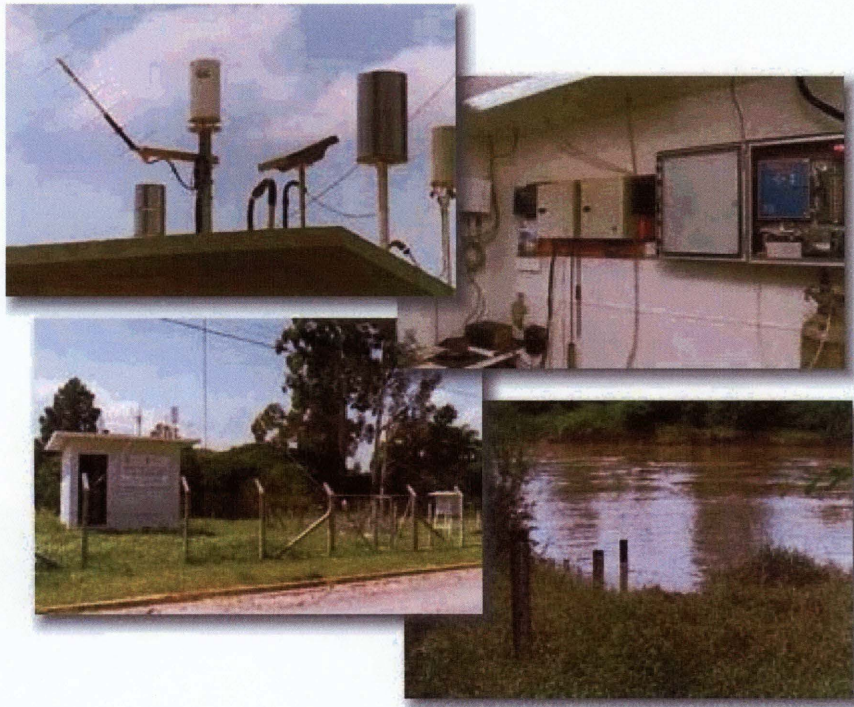
### 4) Rede Telemétrica de Superfície;

A Rede Telemétrica Hidrometeorológica de Superfície do SIMEPAR é constituída por estações automáticas, que coletam informações sobre meteorologia e hidrologia ao longo do estado do Paraná. A rede compreende atualmente 38 estações meteorológicas e 37 estações hidrológicas.



As estações hidrológicas medem precipitação e nível de águas. As estações meteorológicas proporcionam todos os parâmetros meteorológicos usuais, incluindo: temperatura do ar; velocidade e direção do vento; pressão barométrica; radiação solar global; umidade relativa e precipitação.

Figura 6 – Estações Meteorológicas



Os dados das estações são recebidos, processados pela Estação Central e disponibilizados para integração ao Banco de Dados do SIMEPAR e posteriormente disseminados.

##### 5) Sistema Computação Científica;

Um dos componentes do sistema de monitoramento e previsão de tempo consiste no ambiente de processamento de alto desempenho para pesquisa e desenvolvimento em previsão numérica de tempo em mesoescala e outras aplicações em ciências atmosféricas e ambientais. Este sistema foi concebido

prevendo-se a utilização de processamento paralelo, em conformidade com a natureza dos principais aplicativos a serem utilizados.

O SIMEPAR atualmente utiliza dois modelos numéricos de mesoescala: o Regional Atmospheric Modeling System (RAMS), instalado em fase pré-operacional e Advanced Regional Prediction System (ARPS), instalado e sendo utilizado em projetos de pesquisa.

#### 6) Sistema de Armazenamento Integrado de Dados.

Os diversos sistemas de coleta de dados operados pelo SIMEPAR são fontes de grande volume de informações, utilizados tanto em tempo real, para o monitoramento hidrometeorológico e previsão de curto prazo quanto pós – facto, para atividades como previsão de prazos mais longo, análise de fenômenos ocorridos, projetos de pesquisa e desenvolvimento, etc.

O sistema de armazenamento integrado de dados foi concebido para ser único depósito de dados meteorológicos, hidrológicos e ambientais do SIMEPAR, robusto e suficiente para garantir a integridade dos mesmos, e capaz de proporcionar ao usuário (inclusive outros sistemas), facilidade e eficiência na recuperação dos dados.

Além de suportar o banco de dados, o sistema é capaz de executar cópias de arquivos (backups) dos computadores da rede do SIMEPAR e de fazer a gestão hierárquica (migração de arquivos entre mídias fixas e flexíveis) de dados usando uma biblioteca automatizada de fitas magnéticas. Complementado a concepção funcional proposta para o SIMEPAR, também foi instalado suporte computacional apropriado para o desenvolvimento de *software*.

No anexo II demonstra-se a localização dos sistemas que compõem a infraestrutura da entidade.



## 2.8. EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS NESTA ÁREA DE ATUAÇÃO

A concentração de empresas neste segmento de atuação é pequeno. Isto justifica-se pela necessidade de grandes investimentos em equipamentos, tecnologia e pessoal altamente qualificado. Aliado a estes fatores há que se considerar que o volume de demanda não é suficiente para gerar uma rentabilidade que viabilize esses investimentos à nível de negócios.

Outro aspecto a destacar é que as empresas existentes, operam em segmentos distintos ou seja, não agregam uma gama de atividades tão diversificada como o SIMEPAR. O SIMEPAR atua no processo todo, ou seja, capta o dado através da sua rede telemétrica, radar meteorológico, satélite, sistema de detecção de descargas atmosféricas, transforma-os em informação e faz a sua disponibilização de forma remota aos seus clientes e a sociedade.

Com exceção do Estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, os demais Estados do Brasil, possuem seus centros de previsão e clima, mas não comparáveis ao "Status" que o SIMEPAR atingiu, sendo considerado referência nesta área.

### 2.8.1.No Brasil

Pode-se citar as seguintes Instituições atuantes na área de meteorologia:

- a) INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, através do CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Cima – SP;
- b) INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – DF;
- c) EPAGRI/CIRAM – SC;

d) MG TEMPO, parceira da PUCMG e CEMIG:

e) IPMET da UNESP de Baurú – SP;

f) FUNCEME – CE;

g) INFRAERO

h) Climatologia Urbana, empresa privada – RS

i) Climatempo, empresa privada – SP

j) SOMAR, empresa privada – SP

Na área de Hidrologia e Hidrometria, tem-se:

a) IPH da FURGS - RS;

b) FCTH da USP – SP;

c) COPPE – UFRJ

d) Politécnica da USP – SP.

### 2.8.2. No Estado do Paraná

Na área de meteorologia no Paraná, além do SIMEPAR, não existem outras empresas.

Na área de hidrologia e hidrometeorologia, tem-se o CEHPAR – Centro de Estudos de Hidrologia do Paraná, do Instituto de Tecnologia para o desenvolvimento - LACTEC.

### 2.8.3. Principais características das Entidades

A principal característica destas Entidades é a sua natureza pública, voltadas a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, nas área citadas.

#### 2.8.4. Das Responsabilidades das Informações

As instituições que captam os dados através das suas redes de equipamentos distribuídas em diversos locais e os mantêm em seus bancos de dados, devem ter muito cuidado com a qualidade deste dado, o qual deve ser controlado com muita atenção. Ocorrendo algum problema de ordem técnica com os equipamentos estes devem ser verificados e se constatados algum tipo de problema, devem ser consertados e calibrados imediatamente.

Esta preocupação fundamenta-se no sentido de que a qualidade da informação terá efeito imediato nos resultados dos serviços prestados, das pesquisas e estudos realizadas.

### 3. METODOLOGIA

Diante das dúvidas existentes na Instituição em compor os preços dos seus produtos e serviços e no estabelecimento da sua política de preços, a metodologia utilizada para a execução dos trabalhos consistiu em:

- a) caracterizar a Entidade, através de estudo de caso, fazendo um levantamento histórico, conhecendo-a nos seus ambientes: interno e externo. Compreender a importância da atividade desenvolvida para seus clientes e para a sociedade de um modo geral.
- b) diagnosticar a atual sistemática na obtenção dos custos e na formação dos preços dos produtos e serviços, através de levantamentos, análises e avaliações de documentos, informações e procedimentos utilizados na obtenção dos custos para a formação de preços, tais como: fórmulas, demonstrativos e outros relatórios.

Estudar como os custos são obtidos e organizados e quais as técnicas utilizadas.

Posteriormente ao diagnóstico realizado e com a utilização da bibliografia levantada respaldar as sugestões e recomendações para o Instituto Tecnológico SIMEPAR com os conhecimentos teóricos sobre sistemas, sistemas de custos, conceituação e classificação de custos, para que a Instituição estudada consiga uma solução para as incertezas existentes no cálculo e na determinação da política de preços.

## **4. ESTUDO DE CASO SIMEPAR SOBRE AS DIFICULDADES PARA DETERMINAR PREÇOS DOS PRODUTOS E SERVIÇOS**

### **4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ENTIDADE**

#### **4.1.1. Breve Histórico**

O Instituto Tecnológico SIMEPAR, entidade de direito privado e interesse público, unidade complementar do Serviço Social Autônomo Paraná Tecnologia, vinculado a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná, vem suceder o Sistema Meteorológico do Paraná, o qual foi instituído através do Decreto Estadual n.º 2152, de 17 de março de 1993, na forma de um convênio entre o Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR e a Companhia Paranaense de Energia - COPEL.

As atividades do Sistema Meteorológico do Paraná foram transferidas para o Instituto Tecnológico SIMEPAR, empreendimento tecnológico que tem por finalidade consolidar uma infra-estrutura física e humana para o provimento de informações (dados e previsões) de natureza meteorológica, hidrológica e ambiental bem como conceber, desenvolver e executar atividades ligadas à pesquisa científica e tecnológica e formação e capacitação de pessoal, tendo em vista a promoção da competitividade empresarial e o desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico do Paraná e do País. (DECRETO ESTADUAL Nº 2047 de 25/05/2000).

#### **4.1.2. Estrutura Organizacional**

Compõem a estrutura organizacional do SIMEPAR um Conselho de Gestão, uma Diretoria Executiva, 3 (três) Coordenadorias Técnicas (Monitoramento e Previsão, Infra-estrutura, Integração Tecnológica), uma Coordenadoria de Administração e uma Coordenadoria de Informática. O SIMEPAR também participa

do Laboratório de Estudos em Monitoramento e Modelagem Ambiental (LEMMA) através de um convênio mantido entre o SIMEPAR, a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Desta forma, organiza seu processo buscando implementar sistemas e desenvolver soluções tecnológicas nas áreas de Meteorologia, Hidrologia e Meio Ambiente, apoiando-se no trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação.

#### 4.1.3. Atividades e Responsabilidades

A Coordenadoria de Monitoramento e Previsão é responsável pela execução das atividades de monitoramento e previsão de tempo, elaboração de laudos meteorológicos e fornecimento de dados hidrometeorológicos, bem como pela disseminação dos mesmos.

A Coordenadoria de Infra-estrutura é responsável pela , operação, supervisão e manutenção da infra-estrutura de equipamentos e Laboratório de Padrões do SIMEPAR, e de serviços para outras entidades. a-estrutura é responsável pelas atividades de projeto, aquisição, instalação

A Coordenadoria de Integração Tecnológica é responsável por coordenar e executar atividades de consultoria e supervisão técnica, desenvolvimento de projetos e integração tecnológica nas áreas de meteorologia, climatologia, hidrologia e recursos hídricos, bem como de prospecção tecnológica nas áreas de atuação do SIMEPAR.

A Coordenadoria de Administração é responsável pela coordenação e execução de atividades de natureza administrativa, financeira, contábil e serviços gerais.

A Coordenadoria de Informática é responsável pelas atividades de suporte e administração do sistema computacional do SIMEPAR, e pelo desenvolvimento de sistemas de disseminação e de visualização científica.

O Laboratório de Estudos em Monitoramento tem o objetivo de coordenar e executar as atividades de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico.

#### 4.1.4. Localização

O SIMEPAR está localizado no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, capital do Estado do Paraná.

Instituto Tecnológico SIMEPAR

Centro Politécnico da UFPR - Jardim das Américas

Caixa Postal 19100, CEP 81531-990 - Curitiba - PR - Brasil

Tel.: (41) 3320-2000 Fax: (41) 3366-2122

#### 4.2. ÁREA DE ATUAÇÃO E OPERAÇÃO

Na concepção original o SIMEPAR foi constituído com a finalidade de dotar a comunidade paranaense de um eficiente sistema de coleta, processamento e divulgação de dados e informações hidrometeorológicas e climáticas, bem como de coleta e processamento de dados e informações ambientais.

Com a experiência adquirida na execução de suas atividades, com a tecnologia desenvolvida e considerando a necessidade de buscar a sua auto-sustentabilidade o SIMEPAR expandiu suas atividades para outras regiões do país.

Destaca-se neste sentido que grande parte dos seus serviços são prestados remotamente, ou seja o cliente recebe “on line” as informações.

#### 4.3. MERCADO

A demanda por serviços dos SIMEPAR provem de empresas de vários setores, os quais detacam-se: Elétrico, Agrícola, Industrial, Governo, Construção Civil, Seguros, Instituições de Ensino e Pesquisa e de outros serviços.

Apresenta-se a seguir por setores alguns clientes da instituição:

##### **Setor Agrícola**

- Colari - Cooperativa de Laticínios de Mandaguari
- Copagril - Cooperativa Agrícola Mista Rondon Ltda
- Cotrefal - Cooperativa Agropecuária Três Fronteiras Ltda
- FAEP - Federação da Agricultura do Estado do Paraná
- FAPA - Fund. Agrária de Pesquisa Agropecuária

##### **Setor Elétrico**

- AES Sul - Distribuidora Gaúcha de Energia S.A
- AES Tietê SA



- COPEL Distribuição SA
- COPEL Geração SA
- COPEL Transmissão SA
- Duke Energy International- Geração Paranapanema
- ELEKTRO Eletricidade e Serviços S/A
- Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo
- Grupo Rede
- Itaipú Binacional
- LIGHT Serviços de Eletricidade S/A

## **Governo**

- Defesa Civil do Estado do Paraná
- FINATEC - Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
- IAP - Instituto Ambiental do Paraná
- IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná
- SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
- Superintendência de Recursos Hídricos da Bahia

## **Construção Civil**

- Irmãos Thá S/A
- Itajuí Eng. de Obras Ltda.
- Pavibrás Pavimentação e Obras Ltda.
- Voltoragui Engenharia Ltda.

**Serviços**

- Brasilsat Ltda
- ECOVIA Caminhos do Mar
- Galvão Administradora de Bens Ltda.
- Reuters- Serviços Econômicos Ltda.
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná

**Seguros**

- AGF Brasil Seguros
- Ativa Perícias e Avaliações Ltda.
- Consenso Serviços Técnicos Seg. Ltda.
- Exacta Vistorias S/C Ltda.
- Insurance Consult. Espec. Seguros
- Preserve Reg. de Sinistros Ltda.
- Risco Regulações de Sinistros Ltda.

**Instituições de Ensino e Pesquisa**

- Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento LACTEC
- FCTH- Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica

**Setor Industrial**

- Cimento Rio Branco
- Petrobrás - Petróleo Brasileiro S/A

#### 4.4. PRODUTOS E SERVIÇOS OFERTADOS

O SIMEPAR gera produtos nas áreas de ciências atmosféricas, hidrológicas e ambientais. Além dos produtos decorrentes das atividades operacionais, denominados produtos operacionais, que são gerados continuamente, existem os produtos decorrentes de demanda específicas e aquelas associados a projetos de pesquisa e atividades de consultoria, denominados projetos de P&D e de integração tecnológica.

Os produtos operacionais, rotineiramente fornecidos pelo SIMEPAR são:

- 1) Monitoramento hidrometeorológico;
- 2) Previsão meteorológica, com vigilância meteorológica, curto e médio prazo (horizonte de 6 horas, 24 horas e 5 dias, respectivamente);
- 3) Previsão climática;
- 4) Dados históricos;
- 5) Os seguintes programas de pesquisa e desenvolvimento estão disponíveis:
- 6) Impacto de variáveis meteorológicas no desenvolvimento de linhas e redes;
- 7) Climatologia;
- 8) Hidrometeorologia e otimização de energética;
- 9) Impactos ambientais;
- 10) Previsão numérica de tempo em escala regional.

Estes produtos estão detalhados no anexo III, que consta de material utilizado para divulgação junto a clientes o qual é composto de texto explicativo juntamente com ilustrações para melhor compreensão dos mesmos.

## 4.5. CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS

As contratações de serviços específicos por empresas privadas a negociação é normal, ou seja, a contratante especifica sua necessidade e a contratada elabora uma proposta e a negociação prossegue. Assim que cheguem a um acordo o compromisso é firmado através de contrato comercial de prestação de serviços.

Para usuários individuais ou mesmo empresas, a solicitação de laudos, com base em dados históricos, ocorre via telefone, fax ou e-mail, sendo que existe uma tabela de preços, com preços simbólicos.

Para empresas com participação do governo nas três esferas, a contratação é efetuada obedecendo-se a Lei de Licitações 8.666/93. Nesta situação a contratada, tem de participar do processo licitatório para prestar os serviços.

Nos casos de pesquisa & desenvolvimento geralmente ocorre através de convênio com outras instituições, onde são estabelecidas as condições das partes, inclusive a participação nos recursos financeiros para a sua execução.

### 4.5.1. Exigência de Licitações

Como já foi mencionado anteriormente em algumas contratações há a necessidade de participação em processo licitatório. Porém dentro do Estado, pela conotação da empresa, Serviço Social Autônomo, não remunerar seus dirigentes, aplicar seus resultados na própria atividade, estar voltada a pesquisa científica, prestar serviço de caráter exclusivo, é possível defetuar-se algumas contratações com Dispensa ou Inexigibilidade de licitação, pelas empresas que estão sujeitas a estes procedimentos.

#### 4.5.2. Caracterização Específica dos Serviços

Os serviços prestados nesta área tem como característica principal o fornecimento de informações para diversos segmentos de usuários.

A agricultura e a Defesa Civil estão sempre vigilantes às informações recebidas, sendo-lhes possível tomar medidas preventivas. No caso da Defesa Civil a possibilidade de melhor programar suas ações preventivas e de assistência nas ocorrências de eventos severos da natureza. Para a agricultura proporcionar melhores condições de planejamento em relação as atividades agrícolas. Como por exemplo, a melhor hora de aplicar um defensivo agrícola, de plantar e até mesmo quando colher, face a disponibilidade de informações climáticas seguras.

Para as empresas de energia a emissão de alertas a respeito de condições climáticas, através de monitoramento hidrometeorológico, permitindo-lhes adotar medidas de prevenção e melhor programar a geração e distribuição de energia.

Disponibilização de previsões de tempo para a mídia de forma não onerosa, em benefício da população.

#### 4.6. SISTEMAS DE CUSTOS UTILIZADOS PELA EMPRESA

A empresa utiliza o Sistema Contábil Cordilheira, que foi desenvolvido para atendimento das suas necessidades.

O Sistema desenvolvido levou em consideração a departamentalização existente à época, definida como coordenadorias, que são as seguintes: Diretoria, Administração, Monitoramento e Previsão, Infra-estrutura, LEMMA, Núcleo de Informática e Integração Tecnológica. As coordenadorias, Diretoria, Administração

e Núcleo de Informática são atividades meio ou seja não geram receitas diretamente para a Instituição, mas auxiliam as coordenadorias fins (Monitoramento e Previsão, Infra-estrutura, Integração Tecnológica e LEMMA) na execução de suas atividades, que são as geradoras diretas de receitas.

As coordenadorias “fins” mencionadas anteriormente, para fins de apropriação dos custos diretos, receberam as subdivisões a seguir apresentadas:

Monitoramento e Previsão em: Geral (Área) e Projetos; Infra-estrutura em: Geral (Área), Projetos e os sub-sistemas (Telemetria, Radar, Descargas Atmosféricas e Hidrometria); Integração Tecnológica em: Geral (Área) e Projetos e finalmente LEMMA em: Geral e Projetos.

Para apropriação dos custos são adotados os seguintes procedimentos: os custos que são perfeitamente identificáveis, como por exemplo, salários, encargos sociais e despesas de viagens, são classificados como diretos e apropriados nos respectivos projetos, sub-sistemas ou para a área de cada coordenadoria. Com este procedimento a informação gerada na contabilidade compreende o total de custos diretos apropriados em cada projeto, em cada sub-sistema e na área como um todo.

Os custos e despesas indiretas são apropriados globalmente em uma conta denominada Despesas Gerais e não é efetuado qualquer rateio para as coordenadorias.

Para “fins” gerenciais a empresa utiliza um sistema paralelo ao contábil para fornecimento de informações mais detalhadas que subsidiam a tomada de decisões nos aspectos interno e externo da Instituição.

Este sistema se abastece de informações da contabilidade, efetua o rateio dos custos e despesas indiretas e os apropria aos diversos projetos em suas

respectivas áreas. Este acompanhamento é mensal. Nas planilhas de cada projeto, além da movimentação e apuração mensal dos resultados, são demonstrados os valores acumulados desde a origem do projeto até a sua conclusão. Estes procedimentos tem sido de grande importância para a instituição pois vêm dando respaldo para a mesma nas suas tomadas de decisões, como por exemplo, na hora de efetuarem-se as renovações dos contratos e nas novas contratações. Oferecem subsídios também para os coordenadores das áreas técnicas, quando do planejamento de suas atividades para o próximo exercício.

Demais informações a respeito deste sistema extra-contábil, ou melhor dizendo sistema de informações gerenciais, estão demonstrados em exemplos de formulários e planilhas juntamente com o relato da funcionária responsável pelas apropriações dos custos e despesas aos projetos e suas áreas; e apurações dos seus respectivos resultados, no anexo IV.

Com este nível de informações a administração do SIMEPAR constituiu uma base histórica em seu banco de dados. Faz-se muito uso dela no gerenciamento do dia a dia da Instituição.

Na formação dos preços de venda dos serviços, adota-se o seguinte procedimento :

- a) Primeiramente é efetuada uma estimativa dos custos diretos, necessários para a execução do projeto ou contrato, como é definido pela administração. Estes custos compõe-se basicamente de mão-de-obra mais os encargos sociais e benefícios, despesas de viagens (passagens, hospedagens, alimentação, deslocamentos) dos profissionais responsáveis pela execução dos mesmos; e outros materiais diretos mensuráveis.

- b) Como a empresa orça e acompanha o desempenho de cada contrato, ela possui alguns parâmetros que nessas ocasiões lhe é muito útil, como por exemplo, os percentuais de outros itens que deverão compor o preço: custos indiretos (incluso o custo de reposição e demais despesas administrativas), tributos e um percentual para composição das reservas, visto que a instituição não visa lucros.
- c) De posse dessas informações é calculado o preço do serviço à vista, que geralmente é dividido em parcelas mensais, durante a duração do contrato. Procede-se então ao cálculo das parcelas mensais, onde é adicionado um pequeno custo financeiro.
- d) Acertada a contratação é feito um acompanhamento mensal do contrato até o seu encerramento, onde a empresa saberá se efetuou uma boa ou má contratação. Pela experiência da empresa é grande o grau de acertos o que tem possibilitado a formação de boas reservas que garantem um certo conforto na gestão da Instituição.

#### 4.7. DIFICULDADES NA COMPOSIÇÃO E NA DEFINIÇÃO DA POLÍTICA DE PREÇOS

Constata-se que a administração do Instituto Tecnológico SIMEPAR possui ótimos instrumentos de gestão e funcionários com níveis de conhecimentos muito bons, atuando nesta área.

Os custos são classificados, apropriados e organizados em conformidade com a literatura existente sobre o assunto e apresentada na fundamentação teórica.



Isto permite que sejam facilmente apurados os resultados obtidos pela instituição, por contratos ou projetos, por área e no geral, com utilização de critérios consistentes de rateio dos custos indiretos, permitindo à administração avaliar a performance da instituição como um todo ou parcialmente.

No entanto, na formação dos preços de vendas de produtos (informações e pesquisas) e serviços (monitoramento) e na formação da política de preços, existem algumas dúvidas, motivadas pelos problemas a seguir elencados e que deverão ser solucionados:

a) indefinição da natureza jurídica – atualmente pode-se definir a instituição como híbrida, ou seja, privada e pública. Privada no sentido de atuar e disputar o mercado, prestando serviços na sua área de atuação para diversas outras entidades públicas e privadas mediante uma remuneração pré-estabelecida e formalizada através de convênios e em contratos mercantis de prestação de serviços. Pública, por ter sua estrutura formada com recursos públicos e prestar serviços de interesse público (informações meteorológicas) para dissiminação à população através de órgãos do governo e empresas de comunicações, de forma gratuita.

Para que possa cumprir essa missão pública, tem que buscar os recursos que necessita junto ao mercado, competindo com outras empresas e instituições, prestando serviços e cobrando por estes. Não possui garantia de recursos consignados em orçamentos governamentais.

Esta situação apresentada cria um embaraço para a administração em relação ao tratamento a ser dispensado aos impostos. Deve-se prevê-los na formação dos preços? A instituição é detentora de imunidade tributária? Pode beneficiar-se de algumas isenções tributárias?

b) para a prestação de serviços a determinados clientes existe a necessidade de investimentos adicionais em equipamentos e ajustes na sua infraestrutura.

Que tratamento deve ser dado a estes na hora de formar os preços dos serviços ou dos produtos?

Deve-se considerá-los como se fossem custos diretos ou tratá-los como ativos, necessários para a prestação dos serviços e na formação do preço apropriá-los como custo de reposição, atribuindo apenas uma taxa de depreciação em função do tempo de prestação do serviço?

c) que margem de “lucros” e ou “sobras” deve-se praticar? Este quesito é muito importante porque se for adotada uma margem muito alta poderá inibiabilizar-se a prestação do serviço por parte da contratante e se for muito baixa poderá comprometer-se os capitais da contratada.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste trabalho proporcionou a oportunidade de rever vários conceitos e técnicas de custos, de extrema relevância na aplicabilidade do dia a dia das empresas.

Com a pesquisa bibliográfica efetuada acerca de sistemas de custos na atividade serviços podemos afirmar que poucas informações existem a este respeito. No entanto, diante da conceituação existente sobre sistemas de custos, principalmente na atividade industrial, torna-se possível, adaptá-la ou aplicá-la a empresa de qualquer atividade e porte.

Pode-se citar como exemplo a própria Instituição analisada, que apesar da sua particularidade conseguiu desenvolver um sistema de custos com critérios de apropriação bem consistentes, fornecendo informações seguras para avaliação da sua performance, por área e no geral. Estas informações constituem-se em um verdadeiro banco de dados auxiliando a administração nas tomadas de decisões.

Porém, estas informações se referem ao que já ocorreu e refletem o passado da Instituição.

Para que a Instituição continue a existir e mantenha-se saudável no mercado é imprescindível que na formação dos preços dos seus produtos e serviços estejam contemplados todos os custos, sejam eles diretos, indiretos, fixos e variáveis, os tributos e a margem de lucros que compreende a rentabilidade do negócio.

Neste sentido faz-se necessário que a Instituição ao compor seus preços e a definir a sua política de preços, tenha resolvido todas as suas dúvidas, notadamente no que diz respeito a questão tributária.

Recomenda-se primeiramente solucionar a questão da natureza jurídica da Instituição. Este aspecto é muito importante por que em função dele definir-se-á a questão tributária da entidade. Dependendo da natureza jurídica a imunidade tributária ou outras isenções poderão ser concedidas, pois tem que se considerar a instituição inserida no âmbito municipal, estadual e federal.

Enquanto perdurar esta situação os impostos devem ser previstos na formação dos preços. Se não forem recolhidos, devem-se constituir reservas, para que se realmente forem devidos a instituição tenha condições de recolhê-los. Caso contrário poder-se-á inviabilizar a continuidade da instituição que tem prestado relevantes serviços às empresas e a comunidade em geral.

Os preços dos serviços e produtos devem conter uma parcela que represente a depreciação sofrida com os ativos alocados para a prestação dos serviços, também conhecidos como custo de reposição, independentemente da situação jurídica e fiscal da instituição. Esta parcela tem como fundamento a empresa constituir fundos ou reservas para oportunamente renovar seus equipamentos e outros ativos. A forma de apropriar estes valores devem ser considerados em função da vida útil do bem e do tempo que ele foi utilizado para prestar o serviço.

Outra maneira de prever estes custos na formação dos preços é utilizar-se de taxas estabelecidas pelo regulamento do imposto de renda. Para o cálculo dos preços não recomenda-se a utilização destas taxas. O histórico da instituição revela que a vida útil dos seus equipamentos superam a vida útil atribuída pela legislação fiscal, portanto taxas menores, certamente geram preços menores e tornam a empresa competitiva no mercado. Todavia, para fins contábeis e fiscais recomenda-se a utilização das taxas estabelecidas pela legislação do imposto de renda, que torna a obrigação tributária menor e portanto menos desembolsos para a empresa.

Outro aspecto a destacar refere-se as aquisições de alguns ativos e bens muito específicos necessários para a execução de serviços de determinado contrato ou projeto ou os ajustes efetuados na infra-estrutura operacional. No caso de ativos de pequeno valor e muito específicos para cumprir determinado contrato ou projeto recomenda-se que sejam considerados integralmente, como custos diretos na formação do preço do produto ou serviço. Se forem de valores maiores e que incorporem a infra-estrutura operacional da entidade, deve-se adotar o mesmo procedimento do custo de reposição (depreciação) anteriormente comentado.

O questionamento a respeito do custo de oportunidade, que na realidade, trata-se de uma análise de investimento, onde avaliam-se várias situações, e que conduzem a empresa a investir ou não na própria atividade, em função de outras oportunidades existentes no mercado, até mesmo as aplicações no mercado financeiro. Entende-se no caso específico da instituição em análise que esta questão não está em discussão. A Instituição tem uma missão maior, cujo objetivo é a pesquisa científica, proporcionando oportunidades para a comunidade acadêmica em geral. Portanto o seu resultado em tese deve ser reinvestido na própria atividade.

A instituição não visa lucros, no entanto, na formação dos preços deve-se considerar uma margem a título de superávit daquele projeto de pesquisa ou contrato de prestação de serviço. Este resultado tem por finalidade a constituição de fundos e reservas, visando garantir as atividades operacionais da instituição em períodos de baixa demanda, considerando a necessidade de manterem-se os serviços de interesse público disponibilizados aos seus usuários de forma não onerosa. Deve-se estabelecer uma margem mínima e que pode oscilar em função da complexidade e risco de cada projeto ou contrato.

A diversificação de atividades da instituição não constitui-se em um grande problema ao efetuarem-se os cálculos dos preços. Os preços devem ser calculados por projetos ou por contratos, contemplando uma série de atividades. Os itens de custos com maior relevância (pessoal e materiais diretos) representam em torno de oitenta por cento dos custos totais da instituição. A facilidade de quantificar estes recursos ao calcular-se os preços dos projetos ou contratos e que são os mais relevantes, proporciona um bom nível de segurança no preço obtido. Os demais custos, tributos e margem decorrem em função destes itens mais representativos ora mencionados, pois devem ser apresentados através de percentuais na fórmula de cálculo do preço.

Não recomenda-se o cálculo de custos a níveis micros de informação pois demandam muito tempo e o resultado é praticamente inócuo.

Apresenta-se a seguir a título de contribuição, uma fórmula para calcular preços de vendas que pode ser aplicada para toda e qualquer empresa, independentemente de porte ou tamanho, inclusive para a Instituição estudada.

Fórmula:

$$PV = \text{custos diretos} / 1 - (\text{cvv} + \text{custos e despesas indiretas} + \text{lucros ou sobras})$$

onde:

PV = preço de venda à vista;

custos diretos = salários, encargos e benefícios sociais, materiais diretos, viagens, diárias e outros custos mensuráveis; todos determinados em valores (R\$)

1 = corresponde ao todo ( constante);

cvv = custos variáveis de venda, estabelecidos em percentuais na fórmula (comissões e tributos);

lucros ou sobras, estabelecidos em percentuais na fórmula.

Torna-se oportuno destacar que devido a diversidade de atividades, a adoção da departamentalização, através de coordenadorias, com definição clara das atividades e responsabilidades de cada colaborador em relação aos contratos em execução e cuja identificação e apropriação dos custos diretos neles são efetuados é o procedimento adequado. Igualmente correto é a apropriação à área de determinados custos, quando não é possível sua identificação para determinado projeto, e seu rateio posterior aos vários outros projetos, fazendo com que cada um absorva parte daquele custo.

Diante das considerações efetuadas recomenda-se para a otimização da sistemática de cálculo dos preços de venda dos produtos e serviços da instituição a adoção dos novos procedimentos, face as dificuldades constatadas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLORA, Franz. **Engenharia de custos técnicos**. São Paulo: Pioneira, 1985.

BRIMSOM, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**, 4ª edição, São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda, 1993.

COMPTON, Ted. R. **Implementing activity-based costing**. The CPA Journal, v.66, p.20-27, Mar/1996.

COOPER, Robin e KAPLAN, Robert S. How cost accounting distorts product cost. **Management Accounting**, p.20-27, Apr.1988.

CRC SP – Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo. **Curso sobre contabilidade de custos**, 5. São Paulo: Atlas, 1992.

CRC SP – Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo. **Custo como Ferramenta Gerencial**. São Paulo: Atlas, 1995.

DE ROCCHI, Carlos Antônio. **Sistema de custeamento de atividades (ABC costing)**: versus mapa de localização de custos: um estudo comparativo. Revista do Conselho Regional de Contabilidade – RS. v.23, n.77, p. 9-23, abr./jun./94.

DUTRA, René Gomes. **Custos: uma abordagem prática**. 4.ed. São Paulo: Atlas 1995.

ERNEST E YOUNG. **Guia para gestão total dos custos**. 13 ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GALLORO & ASSOCIADOS – Auditores Independentes. Introdução à contabilidade de custos. In: CRC-SP. **Curso sobre contabilidade de custos**, 5. São Paulo: Atlas, 1992.

HORNGREN, Charles Thomas. **Contabilidade de custos: um enfoque administrativo**. São Paulo: Atlas, 1986.

IUDÍCIBUS, Sérgio de et.al. **Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável às demais sociedades**. Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

JOHNSON, H. Thomas; KAPLAN, Robert S. **Contabilidade gerencial: a restauração da relevância da contabilidade nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KAPLAN, Robert S. e COOPER, Robin. **Custo e desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo**. São Paulo: Futura, 1998.



LAWRENCE, William Beaty; RUSWINCKEL, John W. **Contabilidade de custos**. 4. ed. São Paulo: IBRASA, 1975.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos – um enfoque administrativo**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos: planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas, 1981.

LIMA, José Geraldo de. **Custos – Cálculos, sistemas e análises**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1969.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MILLER, Jeffrey G., VOLLMANN, Thomas E. **The hidden factory**. Harvard Business Review, p. 142-150, Sept/Oct. 1985.

NAKAGAWA, Massayuki. **ABC: Custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994.

NEVES, Silvério das; VICECONTI, Paulo E.V. **Contabilidade de Custos – Um enfoque direto e objetivo**. São Paulo: Editora Frase Ltda, 1998.

OLIVEIRA, Luís Martins; PEREZ JR., José Hernandez. **Contabilidade de custos para não contadores**. São Paulo: Atlas, 2000.

SHARMAN, Paul. **Activity and driver analysis to implement ABC**. CMA Magazine, v.68, p. 13-15, Jul./Aug.1994.

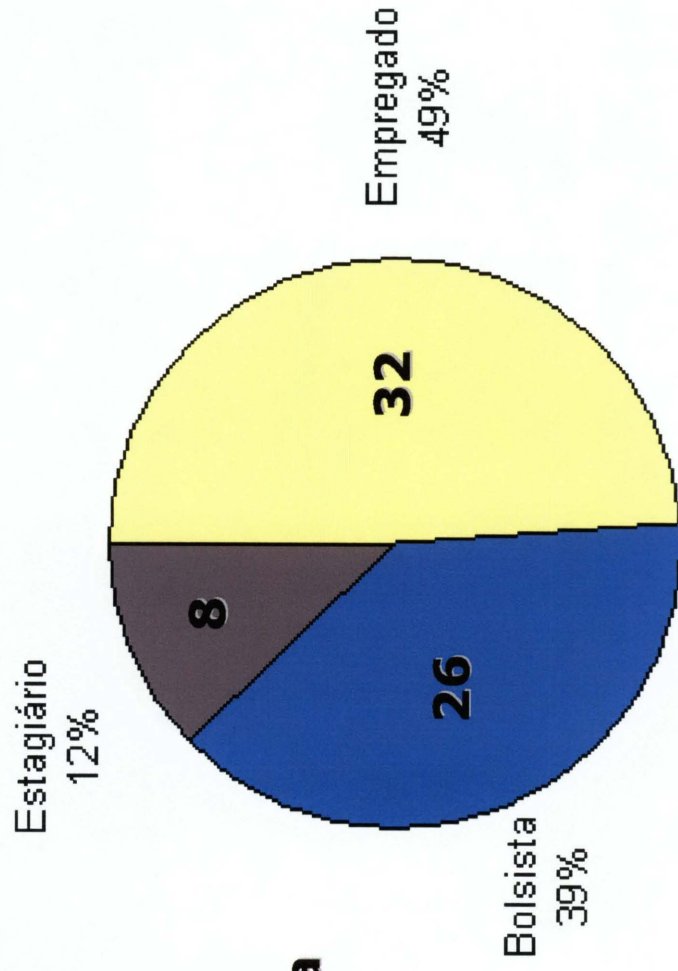
## **7. ANEXOS**

## **7.1. EQUIPE TÉCNICA DE PROFISSIONAIS DO SIMEPAR**

# Capacitação Técnica

## Características Profissionais:

- Meteorologistas
- Pesquisadores
- Suporte de Infra-estrutura
- Suporte de Informática
- Suporte Administrativo
- Bolsistas/Estagiários



# Capacitação Técnica

Formação Continuada



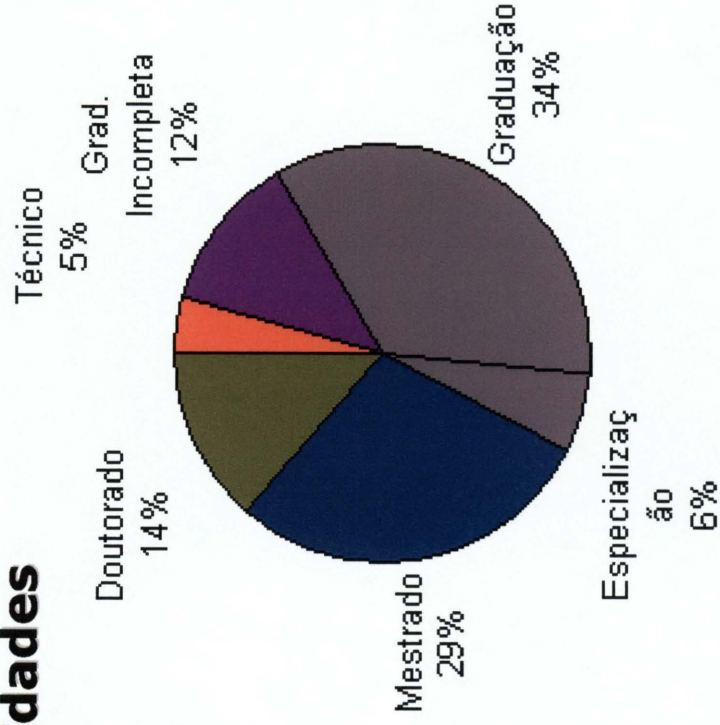
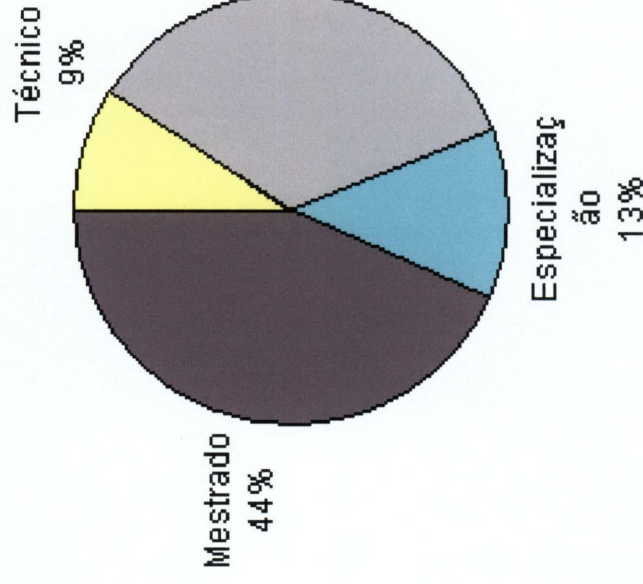
Pesquisa e

Desenvolvimento



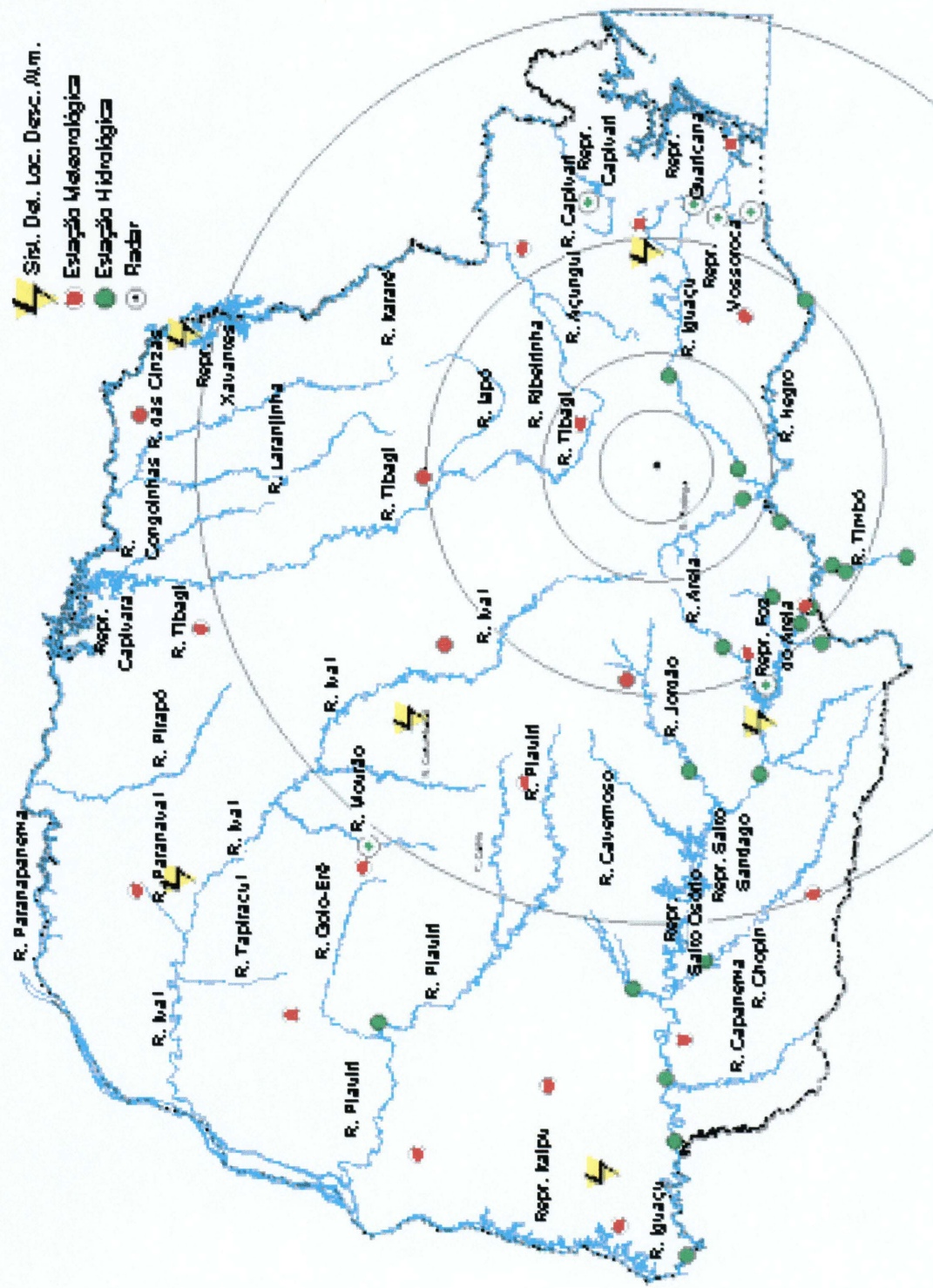
Cooperação com

Universidades



## **7.2. LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SIMEPAR**

## Localização dos Equipamentos do SIMEPAR



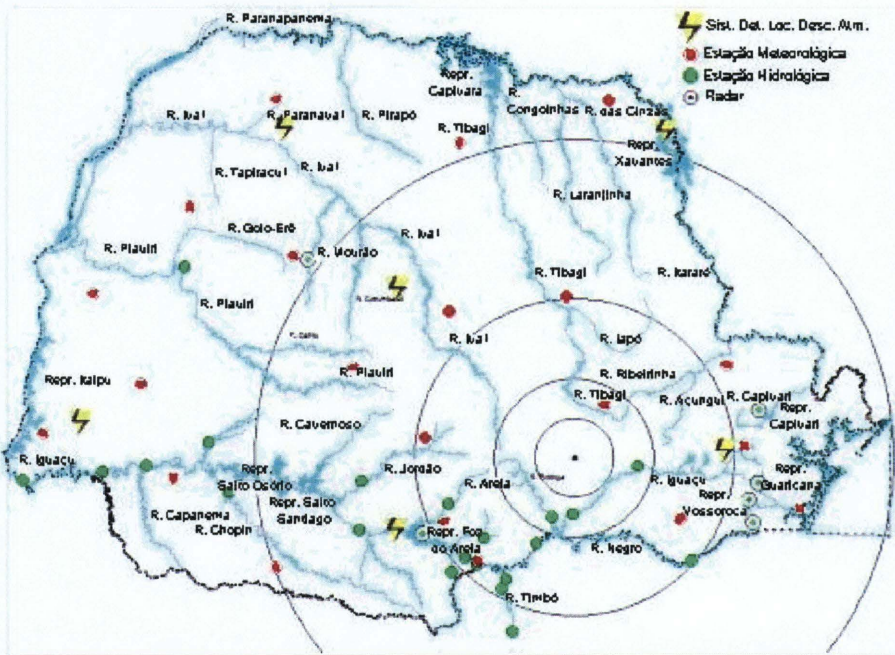
### **7.3. PRODUTOS OU SERVIÇOS PRESTADOS PELO SIMEPAR COM MAIOR DETALHAMENTO**



## PRODUTOS OPERACIONAIS

### MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

Consiste na disponibilização de informações meteorológicas e hidrológicas coletadas e processadas pelo SIMEPAR, em tempo real. Tais informações são geradas a partir de dados coletados por uma rede hidrometeorológica telemétrica composta por, 35 estações meteorológicas, 34 estações hidrológicas, sistema de detecção e localização de descargas atmosféricas com 6 sensores no estado do Paraná, e um radar meteorológico doppler banda S.



(Figura 1 – Infra-Estrutura de Monitoramento Hidrometeorológico)

As estações meteorológicas monitoram todos os parâmetros meteorológicos usuais, incluindo: temperatura do ar, velocidade e direção do vento; pressão barométrica; radiação solar global; umidade relativa e precipitação. Os dados coletados em regime horário e reportado em período de 3 horas.

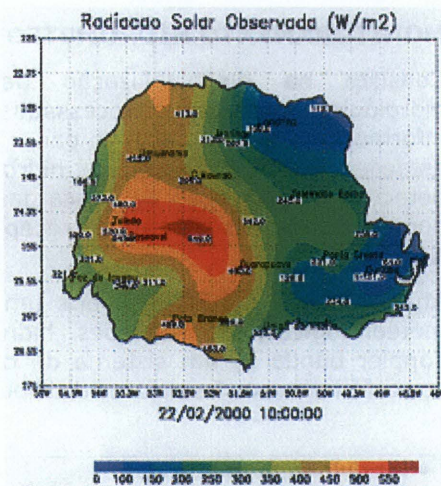


Figura 2 – Mapa de Radiação Solar

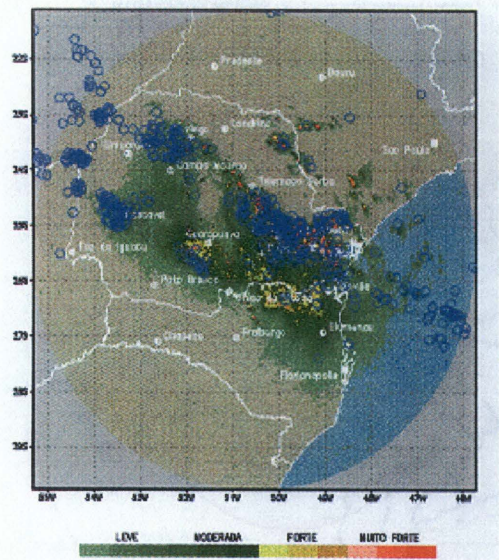
As Estações hidrológicas, por sua vez, medem nível, de rios e reservatórios, e precipitação, sendo a coleta efetuada a cada 15 minutos, e a transmissão dos dados a cada 4 horas.

O radar meteorológico do SIMEPAR é do tipo doppler, banda S, e localiza-se no município de Teixeira Soares (em 25° 30'19"S e 50°

21'40"), na região central do estado do Paraná. Seu raio de alcance no modo quantitativo é de 480Km, o que abrange totalmente os estados do Paraná e Santa Catarina e, parcialmente, os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.



Figura 3 – Imagem do Radar



Quanto ao sistema de detecção e localização de descargas atmosféricas, o SIMEPAR tem firmado com FURNAS e CEMMIG um Convênio de Cooperação Técnica que tornou possível a integração dos sistemas operados por estas empresas. Com isto, cada uma das partes passa a Ter informações das demais, estendendo sua área de monitoramento e melhorando tanto a eficiência na detecção quanto a acurácia da informação de localização.

Todas as informações coletadas pelo seus sistemas de monitoramento são recebidas, processadas e armazenadas no Centro Operacional do SIMEPAR.

DADOS HISTÓRICOS

Consiste na disponibilização de séries históricas de dados meteorológicos e hidrológicos coletados e processados pelo SIMEPAR.

A tabela 1 apresenta exemplo de dados da rede de estações hidrometeorológicas, enquanto a figura apresenta mapa de descargas atmosféricas com a tabela de descargas individuais com informações de data e local de ocorrência.

TABELA 1

Data e Hora	Estação	Precipitação	Qualidade
31/01/2000 08:00:00	Curitiba	3,2	Dado bom
31/01/2000 09:00:00	Curitiba	9,6	Dado bom
31/01/2000 10:00:00	Curitiba	1,4	Dado bom
31/01/2000 11:00:00	Curitiba	0,0	Dado bom
31/01/2000 12:00:00	Curitiba	5,4	Dado bom
31/01/2000 13:00:00	Curitiba	0,8	Dado bom
31/01/2000 18:00:00	Curitiba	0,0	Dado bom

Dado não verificado

Dado bom

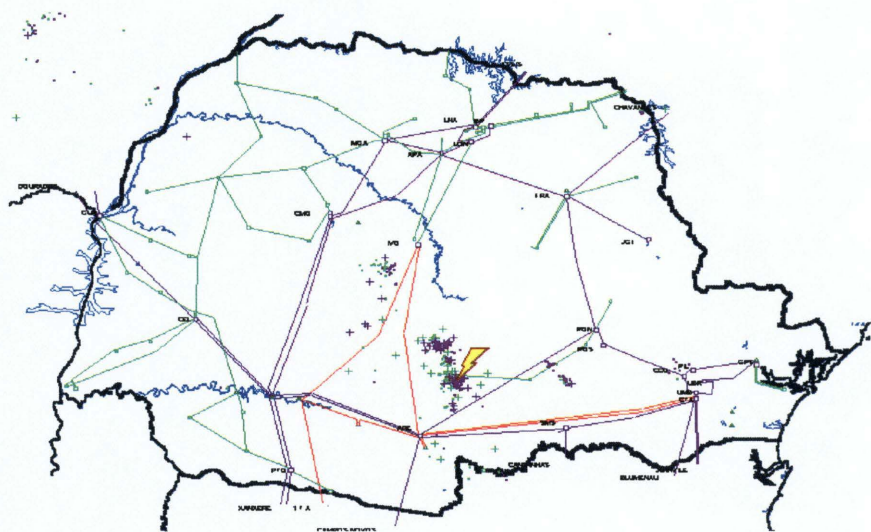
Dado Suspeito

Dado com possível erro

Dado Reprovado



Figura 4 - Mapa de descargas atmosféricas



Data e Hora(GMT)	Latitude	Longitude	Intensidade
07/04/1998 01:45:24	-24.8026	-53.4507	-29.90
07/04/1998 01:45:25	-24.7563	-53.4229	20.40
07/04/1998 01:45:29	-24.6878	-53.4685	-23.40
07/04/1998 01:45:30	-24.7693	-53.4334	21.90
07/04/1998 01:45:35	-24.7172	-53.4664	-36.80
07/04/1998 01:45:35	-24.7164	-53.4582	-21.50
07/04/1998 01:45:36	-24.7721	-53.3921	30.90
07/04/1998 01:45:46	-24.7788	-53.4204	-48.30
07/04/1998 01:45:46	-24.7573	-53.4327	-21.90
07/04/1998 01:45:46	-24.7568	-53.4321	-38.60
07/04/1998 01:45:46	-24.7556	-53.4220	-25.20
07/04/1998 01:45:47	-24.7554	-53.4314	-27.90
07/04/1998 01:45:51	-24.7393	-53.4105	25.10
07/04/1998 01:45:52	-24.9155	-53.4228	27.60
07/04/1998 01:45:52	-24.9002	-53.3396	-55.10

PREVISÃO METEOROLÓGICA

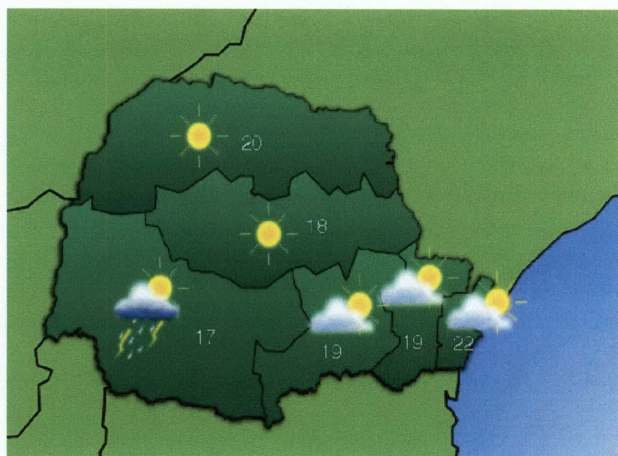
A previsão Meteorológica consiste, na realidade, de 3 produtos que se diferenciam pelo seu horizonte de previsão e pelos eventos que podem ser previstos, quais sejam:

A Vigilância Meteorológica, cujo o horizonte de previsão é de até 6 horas, consiste no monitoramento (Vigilância) das condições de tempo geralmente associadas à formação e dissipação de tempestades e fenômenos associados (precipitação intensa, descargas atmosféricas, rajadas de ventos, e quedas brusca da temperatura), bem como a previsão do deslocamento das mesmas, durante o curto intervalo de tempo de atuação. Entre os produtos da Vigilância Meteorológica estão os alertas de eventos severos e a previsão de precipitação a curtíssimo (0 a 2 horas) e o curto (3 a 6 horas) prazos.

- A Previsão a Curto Prazo, para um período de 24 horas, está associada à evolução temporal dos sistemas de tempo que apresentam um período de atuação sobre uma determinada área, maior que as tempestades, tais como frentes frias, áreas de instabilidade e massas de ar frio. As previsões a curto prazo incluem informações de temperatura média, mínima e máxima diárias, sensibilidade térmica, cobertura de nuvens, nebulosidade, vento e visibilidade.



Figura 5 – Previsão de Curto prazo



- A previsão de médio prazo, para até 5 dias, indicam a tendência das condições do tempo associada ao deslocamento dos sistemas de tempo (sistemas frontais, massa de ar frio) numa determinada área, para períodos maiores que um dia.

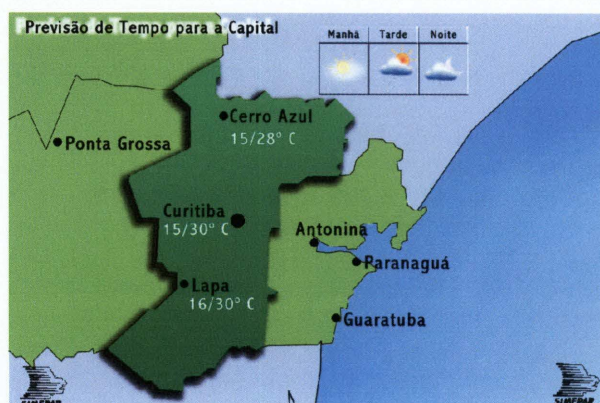


Figura 6 – Previsão de Médio Prazo

## PREVISÃO CLIMÁTICA

Estabeleceu-se um procedimento operacional para a geração da Previsão Climática para o Sul do Brasil e o Paraná. O procedimento integra as informações de previsão climáticas de escala regional (>1000 Km) com os dados observacionais de chuva e temperatura do Paraná e Sul do Brasil. O objetivo final é o de oferecer ao usuário: 1) previsão climática de chuva e temperatura com horizonte de 3 a 6 meses e 2) informações estatísticas e probabilísticas locais que permitam ao usuário tomar decisões ótimas em um ambiente de incerteza.

A previsão climática é disseminada através de dois boletins: 1) Previsão climática trimestral para o Sul do Brasil em consenso com as entidades que efetuam previsão de tempo e clima para Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com periodicidade trimestral, e 2) Previsão climática trimestral para o estado do Paraná, com periodicidade mensal. As previsões climáticas são disseminadas automaticamente ( via correio eletrônico) para os usuários cadastrados e esta disponível para acesso do Internet em [www.simepar.br](http://www.simepar.br).

A previsão climática para o Sul e o Paraná requer a análise das previsões climáticas experimentais de centros nacionais (INPE/CPTEC) e internacionais, desenvolvimento de produtos estatísticos locais e um sistema operacional para o monitoramento e verificação das previsões.

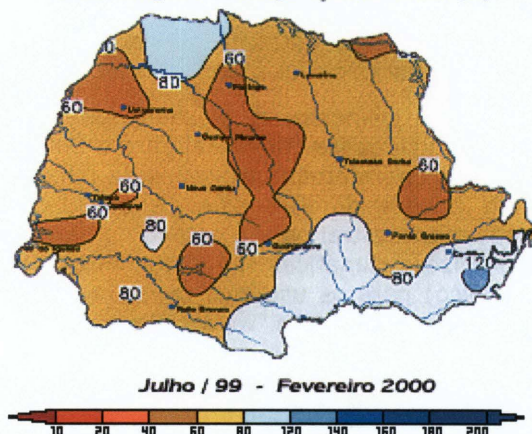


## Monitoramento Regional

O processo operacional assimila o monitoramento de chuvas e temperaturas no Paraná e região Sul para descrever as condições atuais do clima. A figura ilustra o deficit de chuva entre julho/1999 e fevereiro/2000, indicando o percentual da chuva média para o período.

Figura 7 – Mapa de Precipitação Ocorrida

Porcentagem e Precipitação Ocorrida (%)



## Monitoramento Global

Acompanha-se os padrões climáticos de grande escala, tais com El niño / La niña, que afetam o clima regional e produzem-se analogias com períodos do histórico.

## Previsão Climáticas

As previsões climáticas de chuvas proveniente de modelos dinâmicos e estatísticos são expressas como probabilidades de que a precipitação regional sazonal fique em uma das três categorias: 1) Abaixo do normal, 2) normal e 3) acima do normal. As estações pluviométricas com séries maiores do que 30 anos fornecem os valores de precipitação mensal correspondentes às três categorias da previsão climática e as sequência esperadas de episódios chuvosos para cada mês.

O processo operacional assimila as previsões climáticas regionais em tempo real e produz previsões quantitativas locais fundamentadas nas estatísticas climatológicas da rede pluviométrica do Paraná.

As previsões climáticas são apresentadas para duas regiões: (1) uma região maior que inclui a parte da América do Sul adjacente ao Paraná e (2) a região do Paraná.

A Figura 8 ilustra o mapa de previsão climática de chuva para o trecho sudeste da América do Sul durante o período Janeiro-Fevereiro-Março/2002. Probabilidade de que a chuva durante o trimestre janeiro-fevereiro-março/2002 esteja nas categorias: acima-do-normal (quadrícula superior), normal (quadrícula central) e abaixo-do-normal (quadrícula inferior).

Figura 8

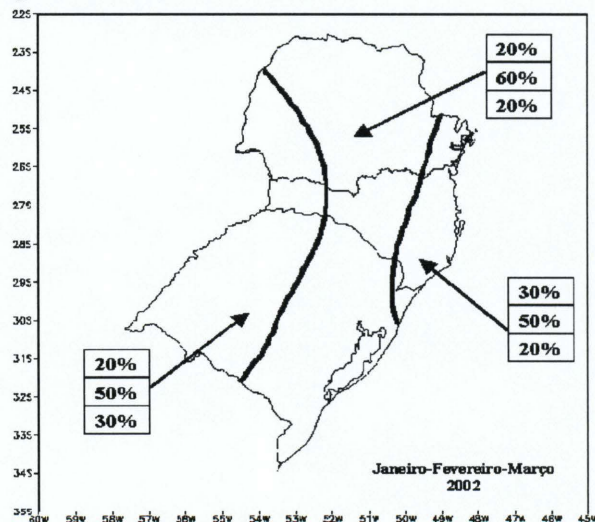
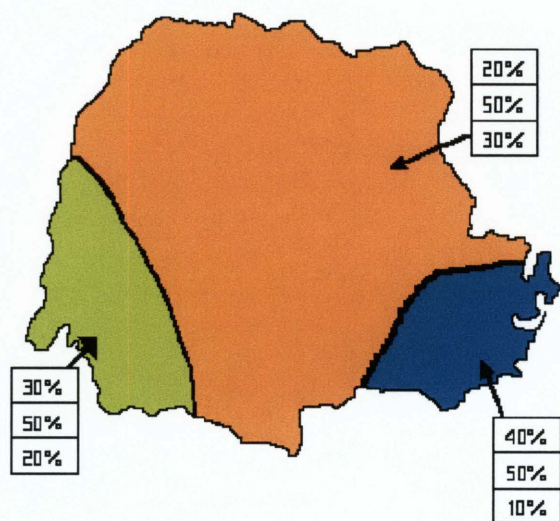


Figura 9 – Previsão climática de chuva para o Paraná durante o período Fevereiro- Março-Abril/2000





Os números dentro das quadrículas indicam as probabilidades de chuva em cada uma das três categorias. A soma das probabilidades para as três categorias de chuva é 100%. A classe de chuva que apresentar maior probabilidade é aquela que deve dominar o trimestre da previsão climática. Por exemplo, no trecho leste do Paraná, há 40% de chance de que a chuva seja acima-do-normal, 50% normal e 10% abaixo-do-normal, ou seja, há 90% de chance de que a chuva varie entre normal a acima-do-normal (40% + 50%), e somente 10% de chance de que a chuva seja abaixo-do-normal.

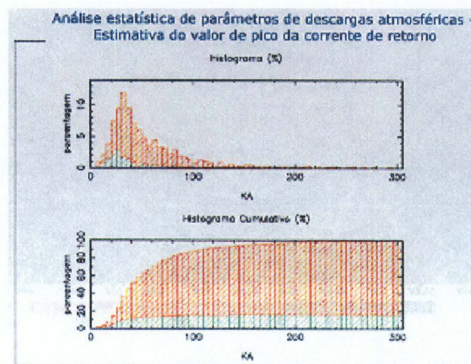
## PROGRAMAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

### IMPACTO DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO DESENVOLVIMENTO DE LINHAS E REDES

Este programa tem por objetivo explorar a ampliação de dados hidrometeorológico, nas etapas de planejamento, projeto, manutenção e distribuição de energia elétrica. Destacamos os seguintes produtos específicos:

- Correlação entre informações meteorológicas armazenadas no banco de dados do SIMEPAR e o desempenho de linhas de distribuição e alimentadores para a determinação de taxas de falhas de equipamentos em condições meteorológicas normais e adversas;
- Análise estatística de parâmetros de descargas atmosféricas e estudos de correlação entre desligamento de linhas de transmissão e rede de distribuição e descargas atmosféricas;
- Análise da influencia da orografia e geografia na incidência de descargas atmosféricas;
- Elaboração de mapas de correlação entre eventos de linha de transmissão e redes de distribuição e ocorrência de descargas atmosféricas;
- Previsão de deslocamento de tempestades com atividade elétrica pronunciadas em relação as linhas de transmissão e redes de distribuição.

Figura 10 – Análise estatística de parâmetros de descargas atmosféricas – estimada do valor de pico da corrente de retorno



- Determinação de mapas de variáveis meteorológicas (intensidade e direção predominante dos ventos, temperatura, radiação solar, etc.), com base em dados das estações de superfície e processamento de modelos e processamento dos modelos numéricos de previsão de mesoescala.



Figura 11 – densidade média de descargas atmosféricas no estado do Paraná

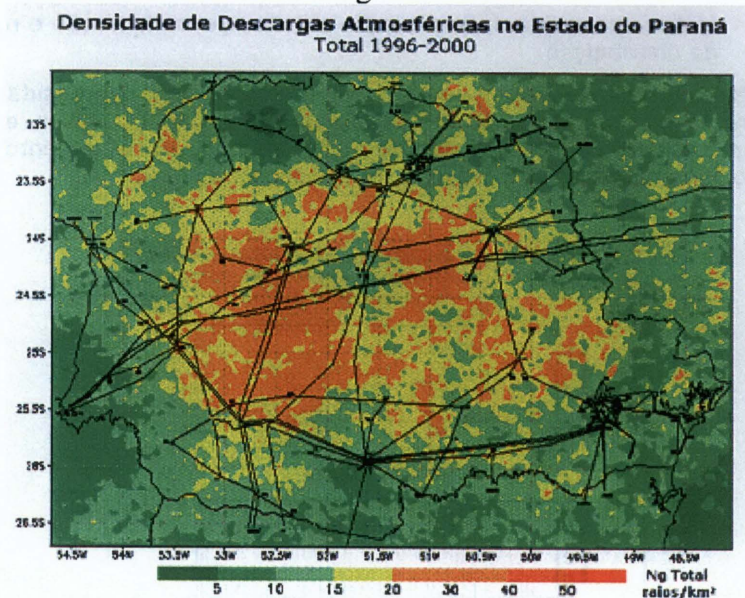
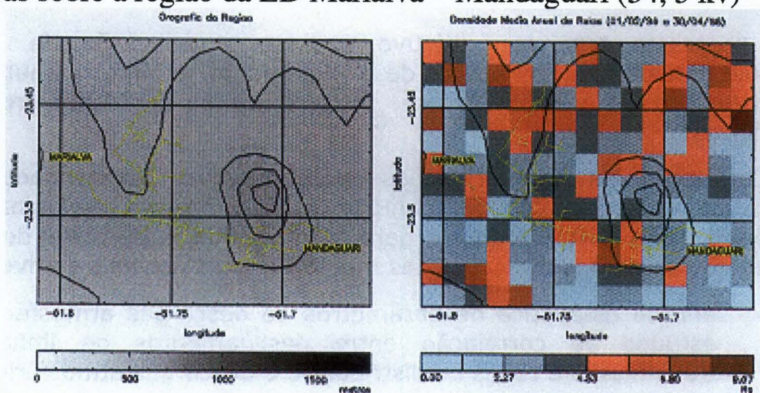


Figura 12 – Análise estatística regional – Densidade Média Anual de Descargas Atmosféricas sobre a região da LD Marialva – Mandaguari (34, 5 kv)



## CLIMATOLOGIA

O programa de P&D em climatologia abrange: 1) caracterização do clima da região Sul do Brasil e do Paraná, 2) rico de ocorrência de eventos extremos, 3) Estudos diagnósticos da associação entre anomalias de chuvas e deflúvios com ciclos de El Niño e padrões de circulação de grandes escalas, 4) Desenvolvimento de modelos estatísticos de previsão climática, 5) Diagnósticos de padrões climáticos associados com inundações e estiagens, e 6) estudos dos impactos das mudanças climáticas globais sobre o clima regional.

O propósito dos estudos climáticos é o de integrar a previsão climática de grande escala com as característica estatísticas da variabilidade de chuvas e deflúvios. Os usuários dos estudos climáticos são os usuários “especializados”, tais como: companhias que operam reservatórios, sistemas hidroviários, sistemas rodoviários, empreiteiras de barragens e estradas, e agências supervisoras de contratos de construção de obras. Os usuários especializados devem empregar rotinas de planejamento, e tomada de decisão em ambientes de incerteza; de forma eu informações climatológicas de caráter probabilístico possam reduzir as incertezas do processo de tomada de decisão.

As área que se beneficiam dos estudos climatológicos são: Geração elétrica (programação hidroenergética de curto e médio prazos), engenharia (supervisão e programação da construção de obras), operação de sistemas que dependem da variabilidade do ciclo hidrológico.

Destacamos alguns estudos e produtos específicos da área de climatologia:



- Estudos Climatológicos

A Figura 13 ilustra a variabilidade espacial da chuva na Região Sul do Brasil e no Paraná para o mês de Maio. O conhecimento do padrão climatológico, ou média histórica, é necessário para se estabelecer um referencial que caracterize as variações da chuva monitorada .

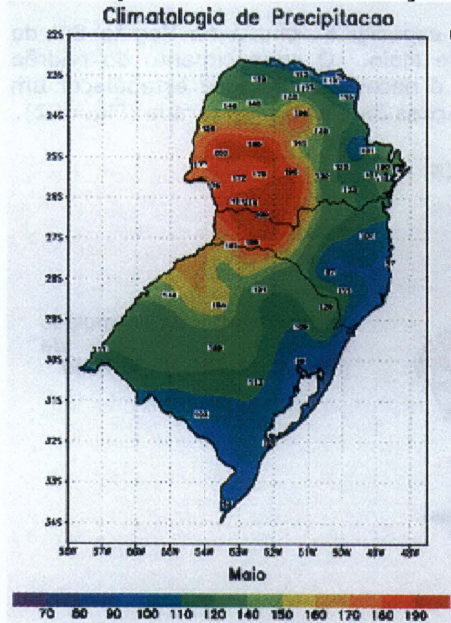


Figura 13

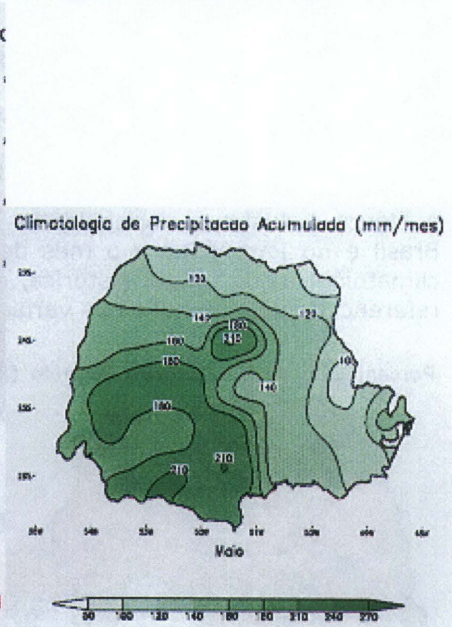


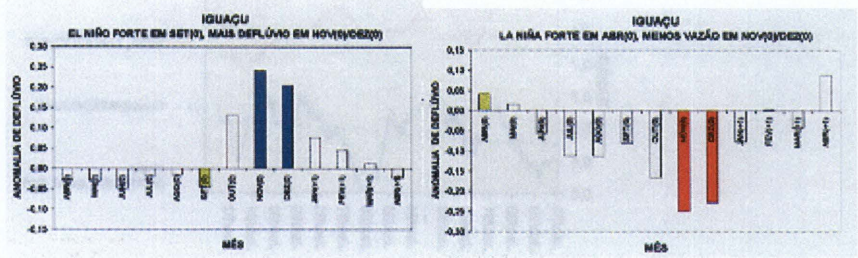
Figura 14

Diagnóstico da Associação entre o El Niño, Chuvas e Vazões

A Figura 15 mostra as probabilidades de que a chuva no trimestre janeiro-fevereiro-março seja acima do normal (painel esquerdo) e abaixo do normal (painel direito) em anos de El Niño. Há 50% de chance de que a chuva na região Sul do Brasil seja acima do normal, e 20% de chance que seja abaixo do normal em períodos de El Niño. As associações entre o regime de chuvas e padrões climáticos de grande escala são detalhados para a estimativa de anomalias de

deflúvios em bacias. Determina-se a fase e intensidade da resposta dos deflúvios da bacia associados ao ciclo do El Niño. A Figura 16 ilustra a relação de vazões acima-do-normal, na bacia do rio Iguaçu, em Novembro-Dezembro com El Niño (painel esquerdo), e vazões abaixo do normal com La Niña (painel direito).

Figura 16

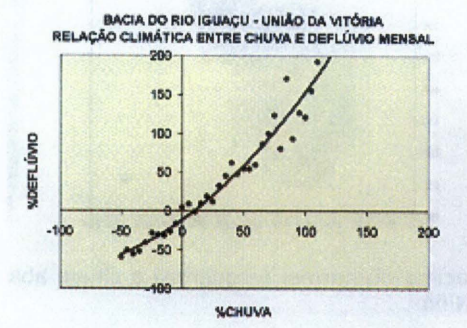


- Impactos de Mudanças Climáticas Sobre o Ciclo Hidrológico

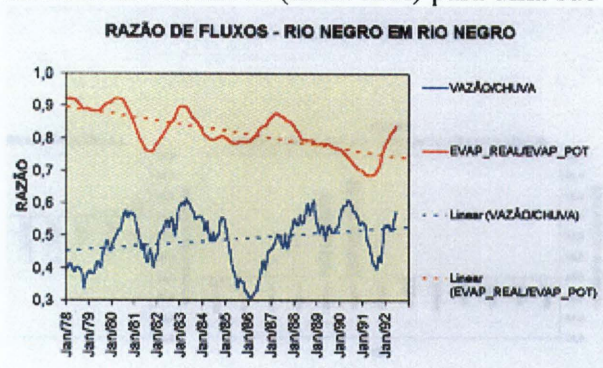
Geralmente se expressa a variabilidade e os efeitos da mudança climática sobre o regime de chuvas. Contudo, o principal parâmetro para o sistema hidroelétrico é a quantificação das anomalias de deflúvio. Os estudos dos impactos de mudanças climáticas sobre o ciclo hidrológico estimam as relações entre mudanças no regime de chuvas sobre as mudanças de deflúvio. A Figura 17 ilustra a relação entre as anomalias de deflúvios mensais e as anomalias de precipitação para a bacia do Rio Iguaçu.



Figura 17



A Figura 18 ilustra as "tendências" de redução da evapotranspiração (linha vermelha) e aumento da razão deflúvio/chuva (linha azul) para uma sub-bacia do Rio Iguaçu.



## HIDROMETEOROLOGIA E OPERAÇÃO HIDROENERGÉTICA

O programa de P&D em hidrometeorologia e operação hidroenergética desenvolve sistemas de previsão hidrometeorológica que integram monitoramento com sensores múltiplos (radar e estações telemétricas), previsão numérica de tempo e modelagem hidrológica para subsidiar a operação de reservatórios.

Os princípios fundamentais para o desenvolvimento do sistema de previsão hidrometeorológica são: 1) Divisão de sub-bacias: com características hidrológicas homogêneas, de acordo com o relevo e disponibilidade de estações hidrométricas. 2) Criação da base de dados disponíveis para modelagem são coletados, consistidos e arquivados em uma base de dados para calibração. 3) Organização da estrutura do modelo: a modelagem chuva-vazão-propagação é aplicada para cada sub-bacia e para os segmentos que conectam as sub-bacias. 4) Estimativas dos parâmetros: tanto métodos manuais quanto automáticos subsidiam a calibração dos parâmetros do modelo. 5) Verificação do sistema de previsão: verificam-se como os resultados de simulação de uso do modelo se comparam com as observações e determinam-se índices de acerto.

### Previsão hidrometeorológica

A previsão hidrometeorológica atende os requisitos para otimização hidroenergética de curto, médio e longo prazos.

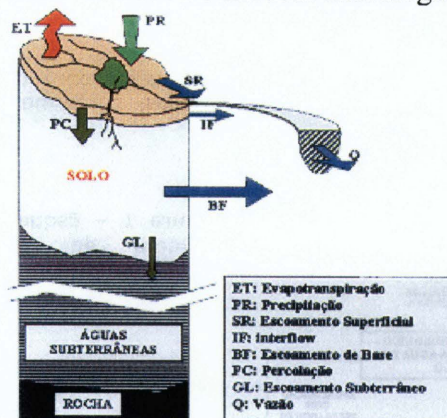
O sistema de previsão hidrometeorológico está fundamentado na modelagem semi-distributiva chuva - vazão - propagação, com o uso de telemetria, monitoramento de chuva estimada por radar meteorológico em tempo real, e previsão de chuva com modelo de previsão numérica de tempo, para produzir as previsões das afluências naturais aos reservatórios com horizontes variando de horas a meses. Tão importante quanto a previsão hidrológica determinística, o sistema também fornece uma estimativa da incerteza associada a previsão. O equilíbrio entre a eficiência da geração e os riscos associados principalmente ao controle de cheias é dependente da estimativa das incertezas do procedimento de previsão.

O modelo hidrológico está fundamentado na versão diferencial do Modelo de Sacramento que



denominamos de “Sacramento Modificado”. O sistema de modelagem da bacia é representado de forma semi-distribuída, usando uma representação concentrada da transformação chuva-vazão na escala da sub-bacia, e um modelo hidrodinâmico para a propagação de vazões afluentes e originadas da sub-bacia. A Figura 19 ilustra os componentes do modelo hidrológico.

Figura 19 – fluxo e estados do modelo hidrológico



O sistema de modelagem prevê o escoamento superficial para cada sub-bacia de cabeceira em função da previsão de chuvas, e aciona o componente hidrodinâmico transformando o escoamento superficial em vazão efluente. As vazões previstas das sub-bacias de cabeceira alimentam as sub-bacias internas e somam-se ao escoamento superficial local para posterior propagação das vazões e determinação das vazões efluentes das sub-bacias internas, seguindo a topologia da rede de drenagem natural.

### Otimização Hidroenergética

O problema de otimização está dividido em escalas, que estão designadas por: 1) Curto prazo, 2) médio prazo e 3) longo prazo. Os componentes de otimização de curto e médio prazo devem ser acoplados para produzir seqüências de operação discretização horária e de horizonte de algumas semanas. A previsão numérica de tempo com horizonte de até 5 dias e com resolução compatível com as escalas das bacias, contribui significativamente para a otimização de curto/médio prazo. A otimização de longo e médio prazo visa subsidiar a programação de geração para horizonte de alguns meses (no mínimo 2 ou 3), e estimar as defluências semanais correspondentes para os reservatórios da cascata. Fatores exógenos à disponibilidade hídrica da cascata. Como demanda e preço da energia, são importantes para a otimização de longo prazo. A previsão climática de precipitação com horizonte de 2-3 meses, contribui para a previsão de afluições aos reservatórios, subsidiando a otimização de longo prazo da cascata.

### IMPACTOS AMBIENTAIS

O crescimento da consciência ambiental na última década, tornou-se imprescindível para as empresas de energia elétrica dar resposta aos questionamentos da sociedade que sejam bem fundamentadas tecnicamente. O Programa de Impactos Ambientais do SIMEPAR, tem por objetivo capacitar empresas na avaliação dos efeitos atmosféricos, hidrológicos e ambientais de seus empreendimentos tanto para projetos quanto para operação. Em particular, na área de geração térmica, o SIMEPAR está capacitado para fazer estudos de dispersão, obtenção in-situ de parâmetros de dispersão a partir de medições micrometeorológicas de turbulência, de monitoramento contínuo destas condições, de forma independente ou acoplada à previsão do tempo.

Atualmente estão sendo desenvolvidos os seguintes projetos dentro desta área:

- 1) Análise de impactos ambientais de reservatórios;
- 2) Sistema de cálculo de evaporação líquida de reservatórios;
- 3) Sistema de previsão de dispersão atmosférica.

Figura 20 - Torre especial de monitoramento da interface superfície-atmosfera em Santa Terezinha do



Itaipu, e detalhe das medições de umidade do solo

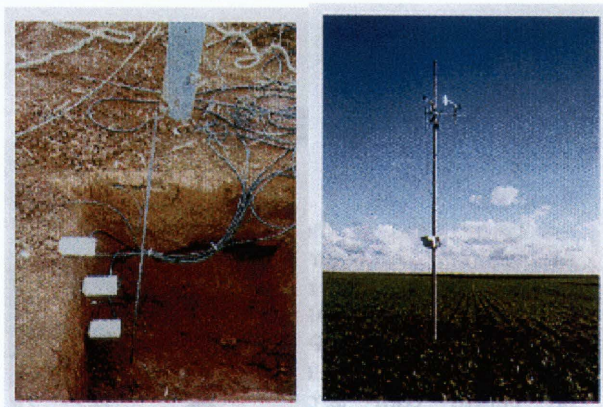
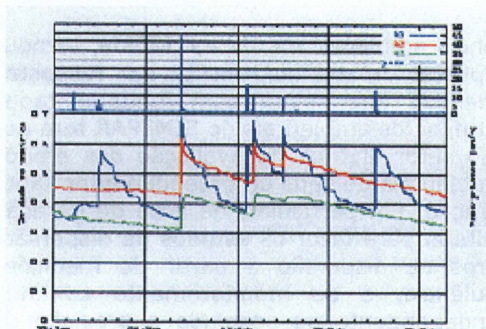


Figura 21 - Registro contínuo de precipitação e umidade do solo em 3 níveis (W1=-2 cm; W2=-20 cm; W3=-40 cm) na região de Foz do Iguaçu



A formação de grandes lagos pode modificar a circulação atmosférica local, com o surgimento de brisas de lago. Na figura ao lado, ilustra-se uma situação típica de brisa de lago durante o dia, em que o ar ascende sobre a terra e descende sobre o lago.

Resultado da umidade específica após 6 horas de simulação bidimensional (através do modelo numérico de mesoescala ARPS – Advanced Regional Prediction System) sobre o lago de itaipu no centro com largura de aproximadamente 8 km.

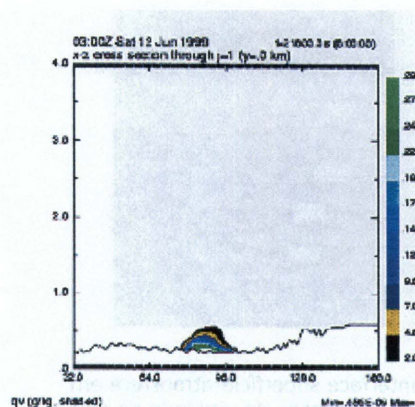


Figura 22

## PREVISAO NUMÉRICA DE TEMPO EM ESCALA REGIONAL

A modelagem numérica da atmosfera é atualmente um instrumento poderoso para a provisão do tempo em um amplo espectro de escalas temporal e espacial. A previsão regional e local com horizonte de 48 a 72 horas, é realizada com base em modelos de mesoescala os quais tem capacidade para resolver os fenômenos meteorológicos com escala espacial de 2 a 2000Km.



No SIMEPAR, o Sistema de Monitoramento e Previsão de Tempo em Ambiente de processamento de alto Desempenho utiliza o modelo Regional Atmospheric Modeling System (RAMS) gerando um conjunto de informações prognósticas em escala de tempo horária, localizadas ou espacialmente distribuídas na área do domínio tais como: Temperatura do ar a cada hora ou média para manhã, tarde ou noite, umidade relativa do ar, sensibilidade térmica, precipitação acumulada ou taxa de precipitação horária, temperaturas extremas (mínima e máxima), vento direção e velocidade), nebulosidade.

Figura 23 - Prognóstico de chuva acumulada em 1 hora, com resolução de 120km

O aninhamento de grades com alta definição posicionada em qualquer região de interesse no interior do domínio, é um dos principais recursos disponíveis nos modelos atmosféricos de mesoescala que possibilita o atendimento de demandas em áreas específicas.

Figura 24 - Prognóstico de chuva acumulada em 1 hora, com resolução de 30km

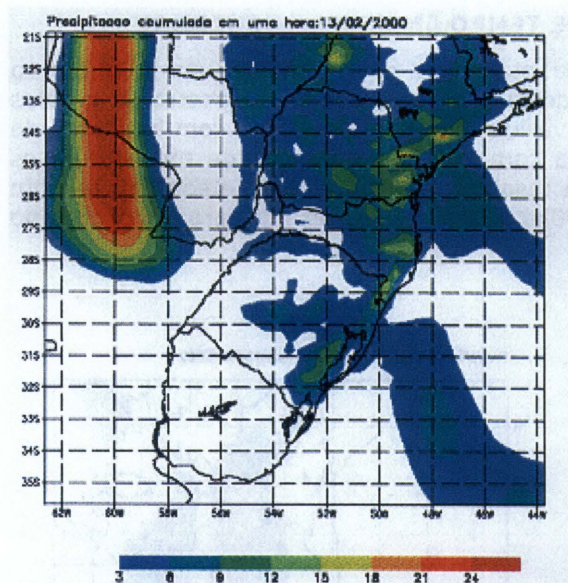
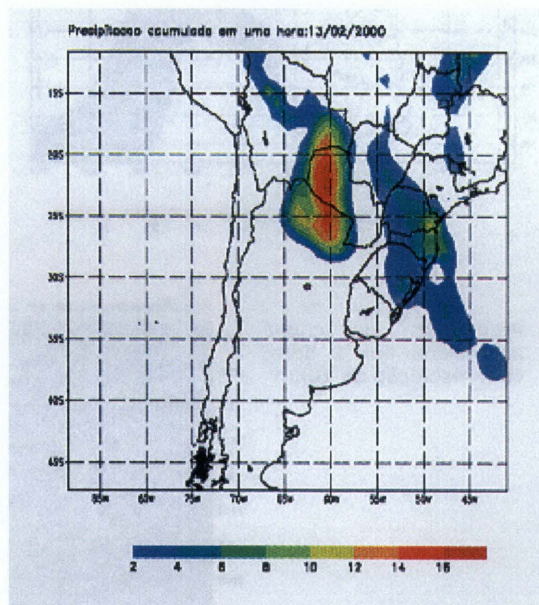
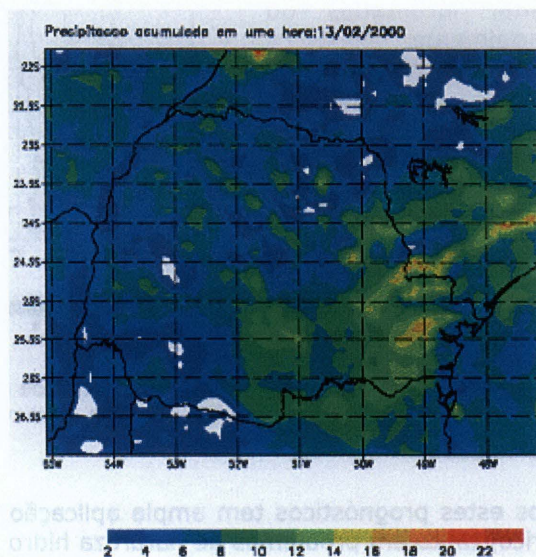


Figura 25 - Prognóstico de chuva acumulada em 1 hora, com resolução de 10km



O SIMEPAR está capacitado a gerar previsões numéricas específicas para sua área de interesse/atuação, no País.

# **SERVIÇOS – PROJETO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO HIDRO-METEOROLÓGICO**

## **REDE TELEMÉTRICA DE SUPERFÍCIE**

### **Instalação, Operação e Manutenção de Rede Telemétrica de Superfície**

Baseada na experiência adquirida ao longo de 3 anos de operação de uma rede atualmente composta de 35 estações meteorológicas e 34 estações hidrológicas, todas automáticas com transmissão vias satélite, o SIMEPAR está habilitado a prestar serviços na área de implantação, e manutenção de rede telemétricas. Esta capacitação que teve como ponto de partida as demandas internas, mas foi ampliando-se para atendimento das necessidades específicas dos clientes, até que criou-se um diferencial de flexibilidade e qualidade em relação aos serviços da mesma natureza até então disponíveis.

### **Solução Completa**

Através da parceria estabelecida com fornecedores de renome internacional, que permitem inclusive, manutenção de placas e componentes, o SIMEPAR domina todo o processo e tem condições de apresentar soluções completas para a implantação de redes de monitoramento hidrometeorológico, começando pela identificação das necessidades e especificação de equipamentos e indo até disponibilização dos dados, no formato de periodicidade mais adequado a cada aplicação.

### **Fornecimento de Dados**

Voltado para atender a necessidade de instituições, pesquisadores e usuários de diversas áreas que em sua atividade fazem uso de informações hidrometeorológicas mas que não possuem estrutura para instalar, operar e manter equipamentos de coleta de dados, o SIMEPAR passou a prestar serviço de fornecimento de dados no qual a amortização do investimento em equipamentos e os custos para disponibilizar dados são feitos a partir do recebimento dos relatórios no formato e periodicidade especificados. O usuário não tem nenhum comprometimento de pessoal ou responsabilidade relacionada ao funcionamento dos equipamentos e sensores que são revistos durante as manutenções preventivas ou repostos em caso de problema técnico.

### **Laboratório de Manutenção Eletrônica**

Buscando eficiência e autonomia, o SIMEPAR estabeleceu uma parceria sólida com seu maior fornecedor de equipamentos, a empresa norte americana Sutron com mais de 25 anos no ramo, tradicional fabricante e integrador de soluções para monitoramento hidrometeorológico. Através de um programa de transferência tecnológica implementado com o treinamento em fábrica aporte de documentação técnica e acompanhamento intensivo da manutenção dos equipamentos, o SIMEPAR detém hoje o conhecimento necessário e realiza reparos e manutenção nos coletores de dados e sensores não somente da Sutron mas também de outros fabricantes.

O Laboratório de Manutenção Eletrônico conta em seu quadro com engenheiro e técnicos de eletrônica e está equipado com todos os instrumentos necessários a avaliação e reparo dos coletores transmissores e sensores. Analisadores de espectro osciloscópios, geradores de sinal, medidores de potência entre outros compõem a estrutura do laboratório.

### **Laboratório de Padrões**

A confiabilidade dos dados é fundamental, sejam estes destinados a gerar informações de natureza decisória ou para formação de séries de histórias. Para atender aos requisitos de qualidade e confiabilidade o SIMEPAR implantou um laboratório de Padrões equipado com simuladores e equipamentos de testes capazes de aferir e calibrar toda a gama de sensores de hidrometeorológicos.

Atuando junto aos diversos segmentos onde a questão metrológica é necessária, o Laboratório de Padrões do SIMEPAR está capacitado para tender a mais variada gama de usuários executando serviços de calibração individual de sensores com emissão de laudos e certificados, consultoria e execução de serviços de aceitação de equipamentos tanto de laboratório quanto em campo.



## Controle de Qualidade dos dados

Para garantir a confiabilidade das informações existe o programa de controle de qualidade de dados que verifica cada valor inserido no banco de dados, avaliando-o através de um conjunto de testes que inclui a verificação de limites históricos, persistência, variações bruscas e comportamento espacial. Além de ser importante para o usuário dos dados, o controle de qualidade também auxilia a equipe de manutenção, acionando, em determinadas situações, a execução de manutenção corretiva.

## Sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas

O SIMEPAR vem operando seu sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas desde 1996, o que tem capacitado a conduzir processos de implantação, operação e manutenção de tais sistemas, envolvendo:

pré-projeto para estimativa de custos, com simulação de vários níveis de eficiência de detecção e acurácia na localização de descargas, de acordo com as necessidades e prioridades do cliente, inclusive incluindo um mapeamento inicial com dados já existentes. Tal mapeamento permite identificar os locais mais sujeitos a ocorrência de descargas atmosféricas e o que permite a execução de um projeto com investimento em diversas etapas, iniciando-se pela cobertura de áreas mais críticas;

1. projeto de sistema, para implementação integral de uma única vez, ou para implantação de etapas, de acordo com as prioridades e disponibilidade financeira do cliente;
2. definição de critérios e metodologia bem como execução de operação e manutenção do sistema, buscando continuamente a melhoria do seu desempenho.

O SIMEPAR se responsabiliza pelo projeto e especificação do sistema, para aquisição, definição dos pontos de instalação, entre as localidades sugeridas e disponibilizadas pelo cliente, tomando todas as medidas necessárias para garantir a operação adequada dos mesmos.

O projeto poderá, também, a critério do cliente, incluir um banco de dados baseado em um gerenciador de banco de dados relacional comercial, de modo a permitir uma recuperação ágil de informações, tanto de curtíssimo prazo quanto históricos.

Pela experiência obtida durante 4 anos em que vem operando e mantendo seu sistema, o SIMEPAR está altamente capacitado a executar as atividades envolvidas na instalação e aceitação de sistema de detecção e localização de descargas atmosféricas, bem como para aferir e ajustar o seu desempenho.

O SIMEPAR, além do projeto de implantação, também, está capacitado a efetuar a operação e manutenção dos sensores ou do sistema todo, incluindo o monitoramento contínuo do desempenho, do sistema como um todo e dos sensores, individualmente, a manutenção preventiva e a corretiva quando necessária, de modo a garantir a disponibilidade requerida pelo cliente.

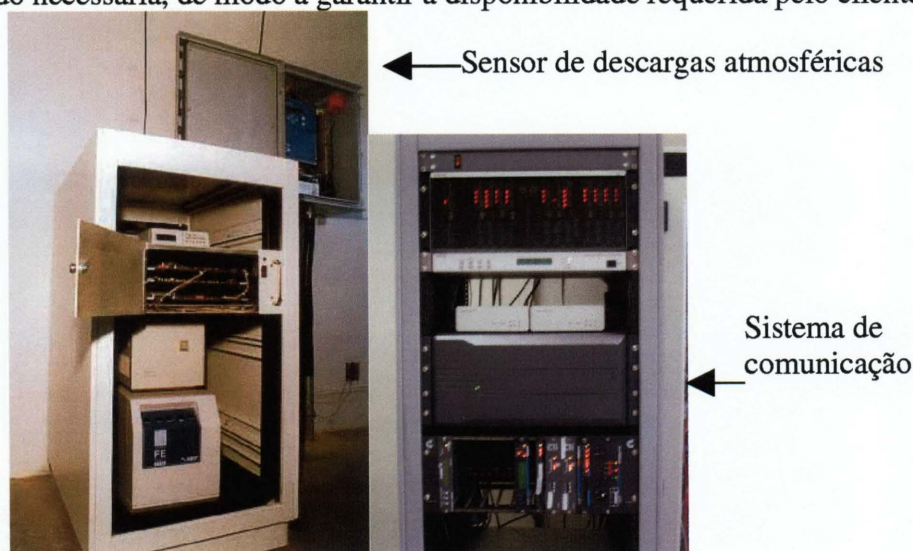


Figura 26

Toda a rede de sensores é monitorada constantemente permitindo a detecção quase que imediata de qualquer problema, tanto a nível de sensores como a nível de canal de comunicação. De



uma forma paralela, os dados enviados pelos sensores são processados em mais de uma estação simultaneamente, permitindo recuperação de informações de descargas mesmo em condições adversas.

Desde que foi instituído o laboratório de eletrônica do SIMEPAR, há cerca de 3 anos, a manutenção corretiva dos módulos que compõem os sensores passaram a ser realizados pelos técnicos, deixando de ser enviados ao fabricante. Em todas as situações os problemas foram solucionados dentro do próprio laboratório, sendo o SIMEPAR a única empresa no mundo que mantém a sua própria estrutura de manutenção destes sensores e também o suporte para a calibração da rede integrada de sensores, além do próprio fabricante.

## **Radar Meteorológico**

O projeto implantação e manutenção de radares meteorológicos exigem conhecimento específico, e o SIMEPAR vem adquirindo – os ao longo de 3 anos em que vem operando seus radar meteorológico Banda-S Doppler, instado no município de Teixeira Soares.

O projeto de um radar inicia-se pela sua seleção, e são os objetivos de seus usuários, características dos possíveis locais de instalação, a estrutura de comunicação e as condições ambientais da área a ser monitorada que definem o tipo de radar, os produtos e as rotinas operacionais adequadas.

Em geral, as empresas que fabricam radares meteorológicos dispõem de um sistema de aquisição, tratamento e visualização dos dados e produtos mencionados acima, com interface de usuário com níveis diferentes de interação e facilidade de operação. No entanto, as necessidade operacionais do usuário costumam ir além do disponibilizado pelo fabricante e, muito frequentemente, o usuário necessita implantar modificações e atualizações no sistema. Nesse aspecto, o SIMEPAR, criou uma série de produtos específicos para seus usuários e desenvolveu aplicativos para a disseminação procurando sempre atender individualidades de cada usuário.

Também, para que o radar possa fornecer informações úteis para o usuário é necessário definir um rotina operacional de acordo com a finalidade a que se destina. O SIMEPAR, possui experiência na definição de rotinas operacionais de coleta de dados que permitem um avaliação de alta resolução especial e temporal das medidas de precipitação e ventos, permitindo assim o monitoramento do tempo e previsão em curto-prazo com o radar.



Figura 27 - Radar meteorológico

Além disso, além de o SIMEPAR ter participado ativamente da implantação de seu radar meteorológico Banda-S Doppler, e possuir uma equipe experiente na manutenção de radares meteorológicos, permite que o radar tenha uma disponibilidade próxima de 100%. Esta capacitação e experiência qualificam o SIMEPAR na operação e manutenção de radares, sistema complexo e de alta tecnologia, que exige manutenção preventiva constante e um pronto atendimento quanto a manutenção corretiva se faz necessária.

## **COMERCIALIZAÇÃO E CESSÃO DE DADOS**

### **Dados históricos da rede telemétrica hidrometeorológica do SIMEPAR**

Os dados da rede telemétrica hidrometeorológica do SIMEPAR são compostos por valores de: precipitação, nível de rio, temperatura, pressão atmosférica, radiação solar, umidade relativa e direção e intensidade do vento.

O fornecimento destes dados pode se dar na forma de tabelas ou arquivos digitais como também imagens com valores médios ou acumulados horários e/ou diários.

### **Dados de descargas atmosféricas em tempo-real**

Consiste na disponibilização de informações de descargas atmosféricas detectadas pelo Sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas como: local (latitude e longitude ou UTM), data e hora de ocorrência com precisão da ordem de microssegundos, valor do pico e polaridade da corrente de retorno, além da informação, apenas visual, de descargas ocorridas em intervalos de 15 minutos, com animação para as últimas horas, na área de cobertura da rede.

A atualização das informações no banco de dados do SIMEPAR é efetuada a cada 5 (cinco) minutos, no mínimo, e as empresas contratantes podem acessar qualquer dado em data igual ou posterior à da assinatura do respectivo contrato.

As informações são disponibilizadas na forma de acesso remoto ao banco de dados do SIMEPAR, através da Internet geralmente, ou comunicação através de uma linha dedicada entre as empresas, com visualização das informações através de aplicativos desenvolvidos pelo SIMEPAR.

Outra forma de disseminação em tempo real dos dados de descargas atmosféricas é através do software de visualização LTRAX, comercializado pelo fornecedor de sistemas de detecção e localização de descargas atmosféricas.

### **Dados históricos de descargas atmosféricas**

Consiste na disponibilização de informações históricas do Sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas (desde 1996), relativas à área e período de interesse da empresa, como também mapas de densidade média anual de descargas atmosféricas compreendendo: curvas de mesma densidade média anual de descargas por km<sup>2</sup>, nível isoceráunico, variação sazonal da densidade de descargas por km<sup>2</sup> e distribuição de frequência em termos de valor e polaridade da corrente de retorno.

O acesso, ou a cessão de dados históricos pode ocorrer de duas formas:

Através do acesso remoto ao banco de dados do SIMEPAR onde as empresas podem efetuar pesquisa e recuperar os dados armazenados.

Envio do pedido, via Internet, da área e período de interesse. O SIMEPAR providencia a recuperação dos dados e o encaminha eletronicamente ou gravados em mídia óptica para o usuário.

### **Laudos técnicos**

Os laudos técnicos consistem de consultas aos dados históricos disponíveis no SIMEPAR (rede telemétrica hidro-meteorológica, descargas atmosféricas, radar meteorológico, imagens de satélite, dados de estações convencionais – METAR e SYNOP, por exemplo) e elaboração de relatórios técnicos com base nas informações e análises das condições de tempo realizadas pelos meteorologistas, para fins de seguros, análise de distúrbios causadas por tempestades na rede elétrica, complementação de relatórios de impactos ambientais, entre outros.



#### **7.4.INFORMAÇÕES PRESTADAS POR FUNCIONÁRIA DA INSTITUIÇÃO**

---

Relatórios Gerenciais

As informações financeiras sobre o SIMEPAR estão organizadas em 4 grupos de relatórios:

- Relatórios de Receitas
- Relatório de Despesas por Áreas
- Relatório sobre Projeto/Cliente
- Relatório de Resultados por Área

Relatórios de Receitas

Este relatório, como podemos observar na figura abaixo, é utilizado como uma ferramenta orçamentaria pois nele estão anotados todos os recebimentos realizados e previstos dos clientes do SIMEPAR (em preto são os valores efetivamente recebidos no mês, em verde são as receitas previstas no projetos em andamento e em laranja são valores previstos mas que dependem da renovação do contrato ou negociações futuras).

Através destas informações pode-se acompanhar a duração dos projetos, analisar a evolução das receitas, saber quanto cada projeto representa no faturamento da empresa.

Instituto Tecnológico Simepar RECEITAS RECEBIDAS – 2006														
Contratos M & P	01/06	02/06	03/06	04/06	05/06	06/06	07/06	08/06	09/06	10/06	11/06	12/06	TOTAL	%
AES-SUL	0	11.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	29.000	8,8%
DUKE ENERGY	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	20.000	6,1%
ITAIPU TEMPO	0	1.000	0	0	5.000					5.000			11.000	3,3%
PETROBRÁS	1.000	0	1.000	1.000	2.000	2.000	8.215	8.215	8.215	8.215	8.215	8.215	56.289	17,0%
GRUPO REDE – EEB	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.210	2.210	2.210	2.210	2.210	2.210	21.262	6,4%
LAUDOS TÉCNICOS	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	20.000	6,1%
TOTAL	4.000	15.000	5.000	5.000	15.000	10.000	16.425	16.425	16.425	21.425	16.425	16.425	157.551	47,7%
Contratos Infraestrutura													TOTAL	%
FAPA	1.200	1.200	0	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	13.200	4,0%
ROSAL	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	18.000	5,5%
INVESTCO	1.500	0	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	16.500	5,0%
TOTAL	4.200	2.700	3.000	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	47.700	14,4%
Total Contratos andamento	8.200	17.700	8.000	9.200	19.200	14.200	18.625	18.625	18.625	23.625	18.625	18.625	193.251	58,5%
Total Contratos previstos							2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	12.000	3,6%
Total Contratos	8.200	17.700	8.000	9.200	19.200	14.200	20.625	20.625	20.625	25.625	20.625	20.625	205.251	62,1%
Outras Receitas	0	0	2.000	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	5.000	1,5%
Receitas Financeiras	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	120.000	36,3%
Total Receitas	18.200	27.700	20.000	22.200	29.200	24.200	30.625	30.625	30.625	35.625	30.625	30.625	330.251	100,0%

Figura 01- Relatório de Receitas Recebidas

Relatório de Despesas por Áreas

No relatório de Despesas por área demonstrado na figura abaixo constam informações básicas de despesas, onde procurou-se analisar o quanto (%) cada despesa



representa em relação à área e ao SIMEPAR.

DIRETORIA <span>SIMEPAR</span>							
DESPESAS	JAN	FEV	MAR	ABR	TOTAL	% ÁREA	% SIMEPAR
PESSOAL							
Salários	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
INSS Empresa/SAT/Terceiros	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
FGTS Folha	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
PIS Folha	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Férias	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
13º Salário	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Ticket Alimentação	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Assistência Médica	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
TOTAL PESSOAL	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
SERVICOS DE TERCEIROS							
Informática	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Telefonia Fixa (Tel/Bem/Int)	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Telefonia Móvel (TIM/Global)	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
TOTAL SERVICOS	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
MATERIAS							
Informática	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Representações	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
TOTAL MATERIAS	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
VIAGENS							
Passagens	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Hospedagem	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Alimentação	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Perdição	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
TOTALS VIAGENS	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Bens Patrimoniais							
Móveis e Utensílios	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Equip. Informática	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Equip. Telecomunicação	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
TOTALS BENS	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00%	0,00%
Total Despesas diretas	-	-	-		-	0,00%	0,00%
Total Despesas indiretas	-	-	-		-	0,00%	0,00%
Total Despesas Projetos	-	-	-		-	0,00%	0,00%
Total Área	-	-	-		-	0,00%	0,00%

Figura 02 - Relatórios de Despesas por Área

Neste relatório pode-se identificar onde se encontram os principais gastos verificando se estes estão compatíveis ou precisam sofrer algum tipo de intervenção e assim planejar e direcionar melhor as ações e a distribuição de recursos. Neste relatório também podemos observar a inclusão das despesas indiretas, que se trata da soma das despesas da área administrativa, suporte de informática (consideradas áreas meio) e despesas com a manutenção predial (luz, telefone, limpeza, segurança, etc). Estas despesas são rateadas proporcionalmente entre todos os projetos do SIMEPAR de acordo com critérios pré – estabelecidos, onde neste relatório é apontada a soma das despesas indiretas de todos os projetos da área.

### Relatórios sobre Projeto/Cliente

Nestes relatórios são apontadas informações sobre o andamento de cada projeto e contrato, para que cada coordenador possa avaliar onde estavam acertando ou errando, quais os ponto positivos e negativos de cada um, qual estava tendo melhor desempenho, ou até mesmo se algum projeto estava trabalhando no negativo.



Para tanto foi desenvolvido o Relatório de Despesas e Receitas por Projeto/Cliente. Ele contém informações básicas as despesa (realizadas) e receitas (previstas, faturadas, realizadas e à receber) dos projetos e contratos como exemplificado na figura abaixo. Partindo destas informações pode-se verificar primeiro se o projeto esta obtendo resultados positivos ou negativos, que tipos de despesas estão tendo, quais destas despesas são mais representativas, outra informação encontrada é quanto determinada despesa ou receita representa (%) em relação ao projeto, a área e ao SIMEPAR.

ELETROPAULO									
CUSTOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	TOTAL	% Projeto	% Área	% SIMEPAR
PESSOAL									
Bolsistas	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Seguro de Vida	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
TOTAL PESSOAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
MATERIAIS									
Materiais Diversos	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
TOTAIS MATERIAIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
SERVIÇOS									
Frete e Carretos	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
TOTAIS SERVIÇOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
VIAGENS									
Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Hospedagem	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Alimentação	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Condução	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Pedágio	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
TOTAIS VIAGENS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
Despesas Indiretas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
Totais Custos Projeto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	0%	0%
RECEITAS CONTRATO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	TOTAL	% Projeto	% Área	% SIMEPAR
Receitas Previstas	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Recebimentos	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Faturamentos	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
Valores a Receber	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0%	0%	0%
RESULTADO ELETROPAULO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 03 - Relatórios Relatório de Despesas e Receitas por Projeto/Cliente

As maiores dificuldades para elaboração destes relatórios é a conscientização para que cada coordenadoria identifique as despesas apontando a qual projeto esta pertence, para que a contabilização seja feita corretamente e o calculo das despesas indiretas. Conforme citado no item anterior as despesas indiretas são formadas pela soma das despesas da área administrativa, suporte de informática e despesas com a manutenção predial e este montante de despesas é rateada proporcionalmente entre os projetos do SIMEPAR, onde o principal critério de rateio é o numero de pessoas envolvidas no projeto. Para chegarmos a um percentual para cada projeto a cargo horária de todos os empregados, bolsistas e estagiários foi apontada nos vários projetos em andamento, chegando-se assim no percentual de pessoas envolvidas em um determinado projeto, percentual este que é utilizado para o rateio das despesas indiretas, conforme demonstrado na tabela abaixo.



Percentual de Rateio para Despesas Indiretas

	João	Maria	Pedro	André	Ana	SOMA	PERCENTUAL
	%	%	%	%	%	%	
AES-SUL	1,00	0,01	0,00	0,00	0,02	1,03	20,60%
DUKE	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,03	0,60%
PETROBRÁS	0,00	0,15	0,50	0,00	0,30	0,95	19,00%
GRUPO REDE	0,00	0,07	0,50	0,00	0,02	0,59	11,80%
ELETROPAULO	0,00	0,01	0,00	0,00	0,10	0,11	2,20%
ELEKTRO	0,00	0,01	0,00	0,00	0,20	0,21	4,20%
ROSAL	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	5,00%
INVESTCO	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	6,00%
FOZ CHOPIM	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	4,00%
TANGARA	0,00	0,10	0,00	0,30	0,00	0,40	8,00%
ELEJOR	0,00	0,09	0,00	0,00	0,20	0,29	5,80%
ENERPEIXE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14	2,80%
KLABIN	0,00	0,30	0,00	0,20	0,00	0,50	10,00%
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	100,00%

Figura 04 – Tabela com percentuais para rateio das Despesas Indiretas

Relatório de Resultados por Área

Os relatórios de resultado são compostos de informações sintetizadas sobre as despesas e receitas do todos os projetos de uma determinada área para que cada coordenador tenha uma visão geral do andamento de sua área.

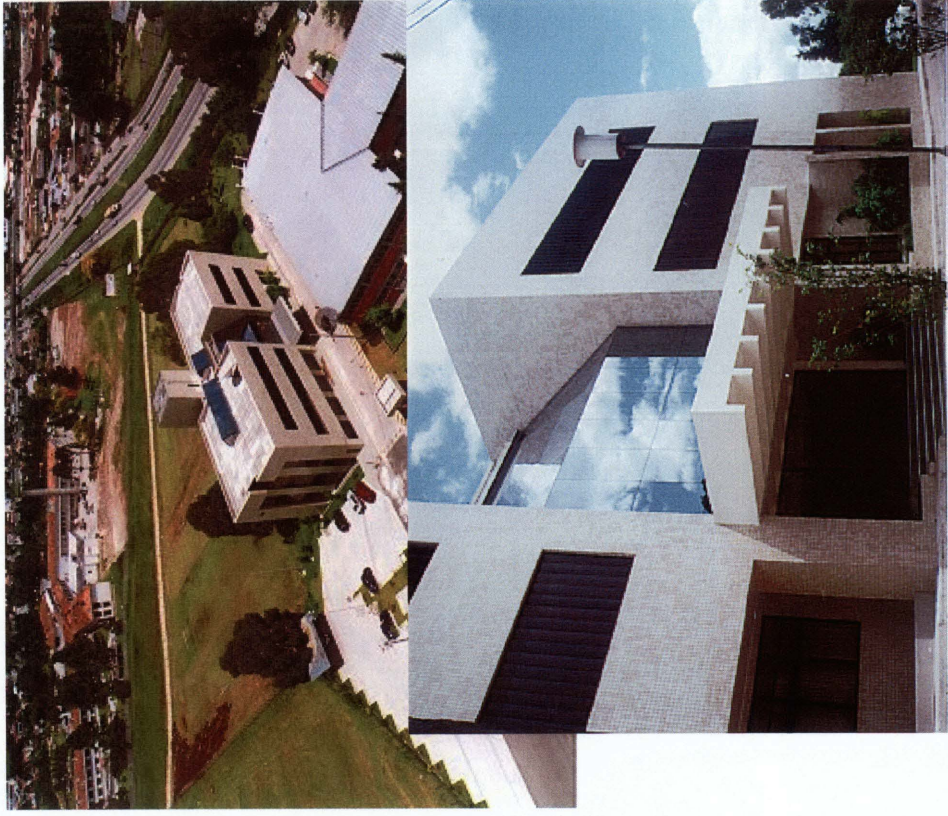
ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO - SAT SIG												
Contratos	01-03	2004	2005	01/06	02/06	03/06	04/06	05/06	06/06	07/06	Total/06	TOTAL
IAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diretas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indiretos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONAB - Safra		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diretas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indiretos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LACTEC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diretas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indiretos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASISA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diretas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indiretos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas Gerais	01-03	2004	2005	01/06	02/06	03/06	04/06	05/06	06/06	07/06	Total/06	TOTAL
PESSOAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERVIÇOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIAIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIAGEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENS PATRIM.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL RECEITAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DESPESAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 05 – Relatório de acompanhamento financeiro por área.

## **7.5. MATERIAL INSTITUCIONAL**

---





## MISSÃO

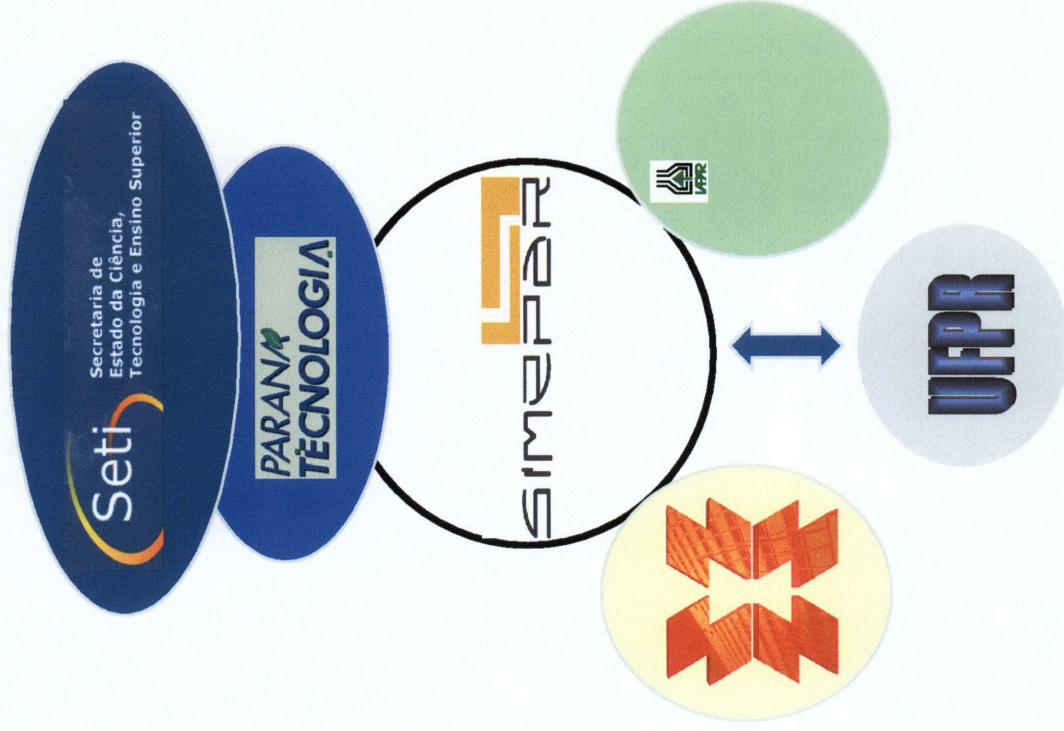
**Prover a sociedade de informações de natureza meteorológica, hidrológica e ambiental**

**e**

**Promover a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico nas áreas de Meteorologia, Hidrologia e Meio Ambiente**



# Modelo Institucional

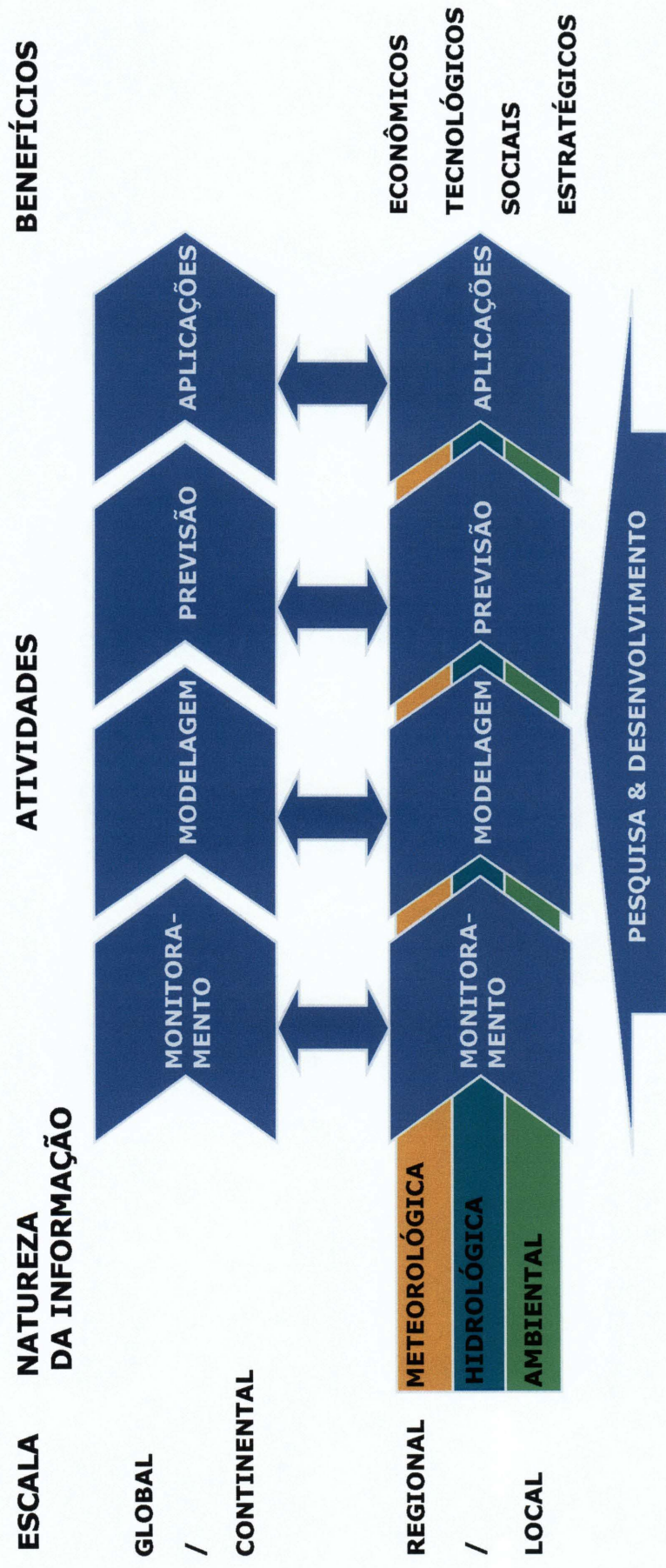


- ♦ Originalmente concebido como Convênio entre IAPAR-COPEL/UFPR (Dec. 2152 de 17/03/93)
- ♦ Vinculação à SETI – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Dec. 2047 de 25/05/00)
- ♦ Entidade de interesse social e utilidade pública
- ♦ Pessoa Jurídica de Direito Privado
- ♦ Autonomia Administrativa, Financeira e Técnica
- ♦ Manutenção da COPEL e do IAPAR como parceiros estratégicos do SIMEPAR
- ♦ Convênio com a UFPR e IAPAR



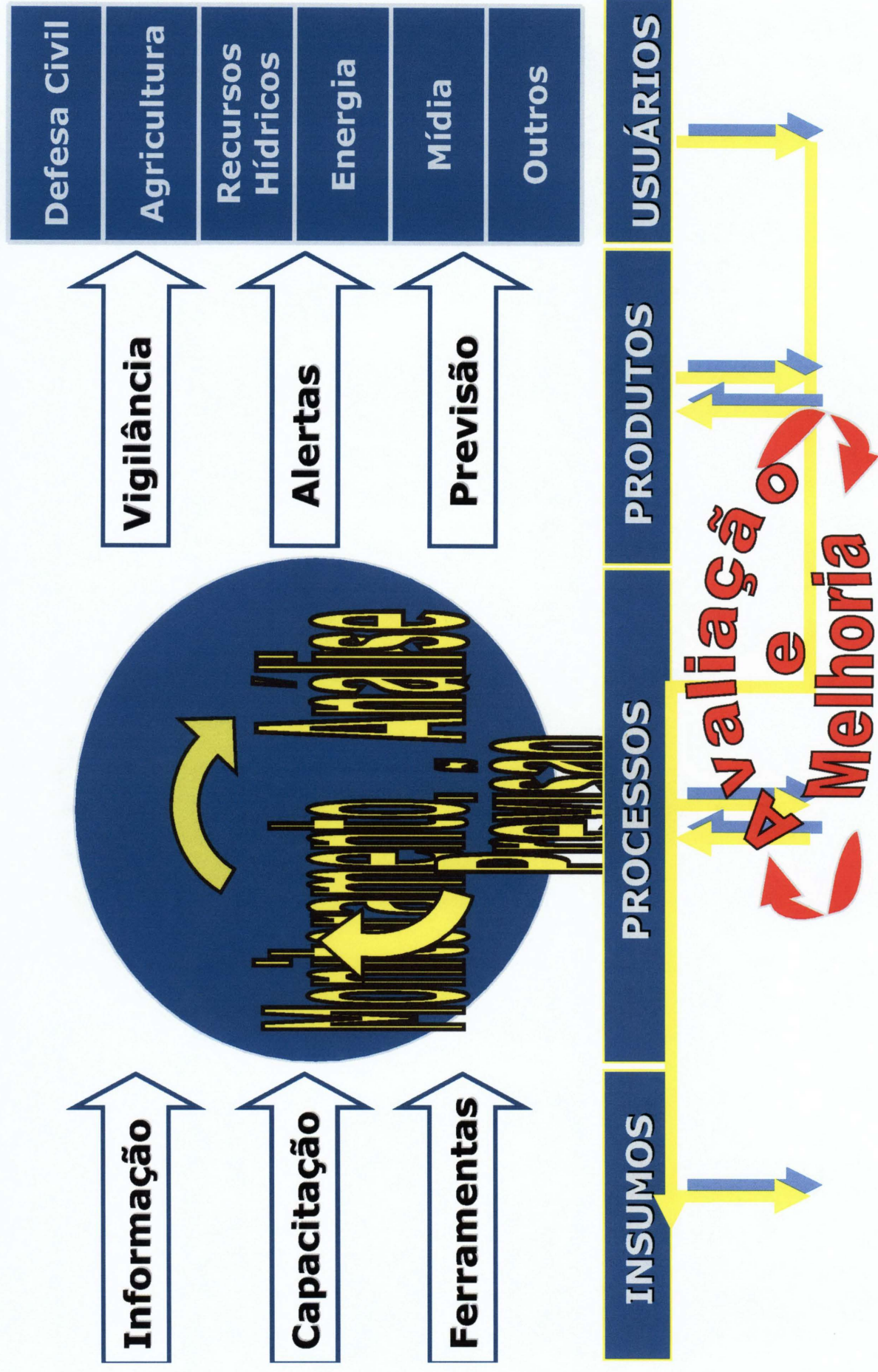
# Política Nacional do MCT: Programa PMTCRH

## Criação de Centros Regionais de Meteorologia e Recursos Hídricos





# Sistema de Monitoramento e Previsão do Tempo





# Monitoramento Hidrometeorológico

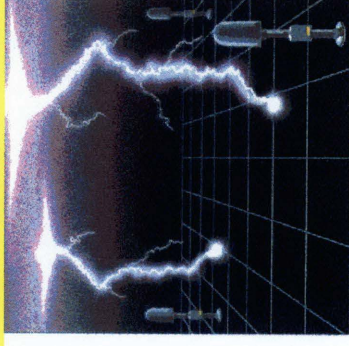
**Estações Hidrológicas**



**Estações Meteorológicas**



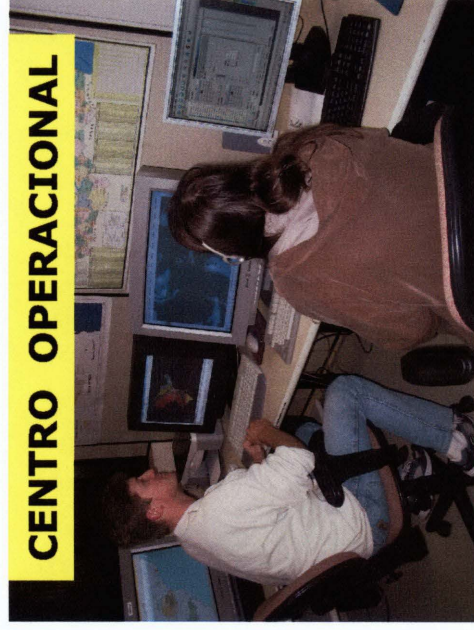
**Deteção de Raios**



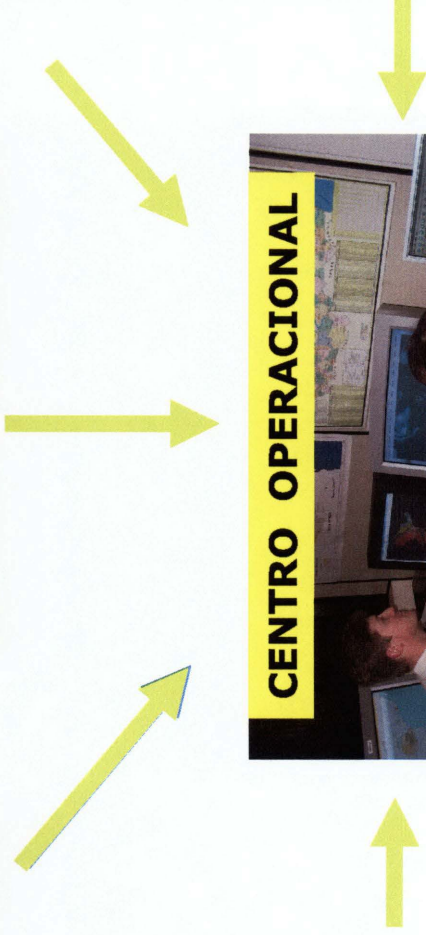
**Radar Doppler**



**Satélites**



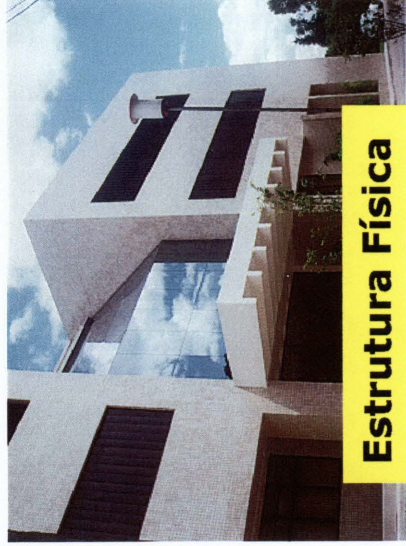
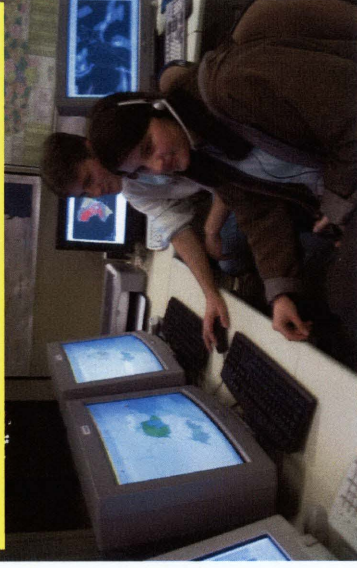
**CENTRO OPERACIONAL**



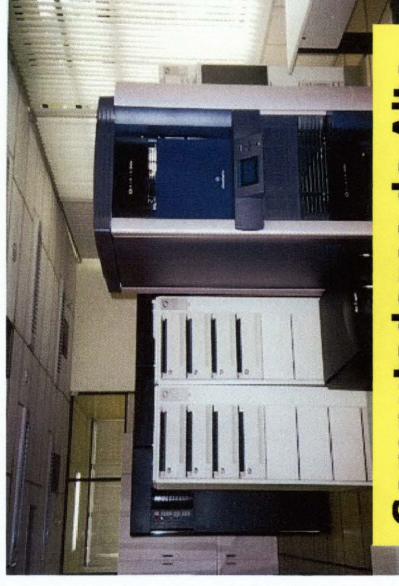
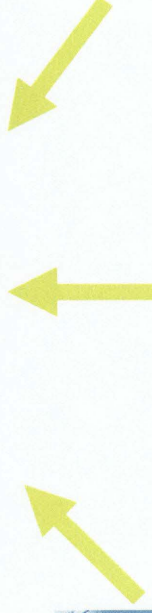


# Monitoramento Hidrometeorológico

**CENTRO OPERACIONAL**



**Estrutura Física**



**Computadores de Alto  
Desempenho e  
Banco de Dados**

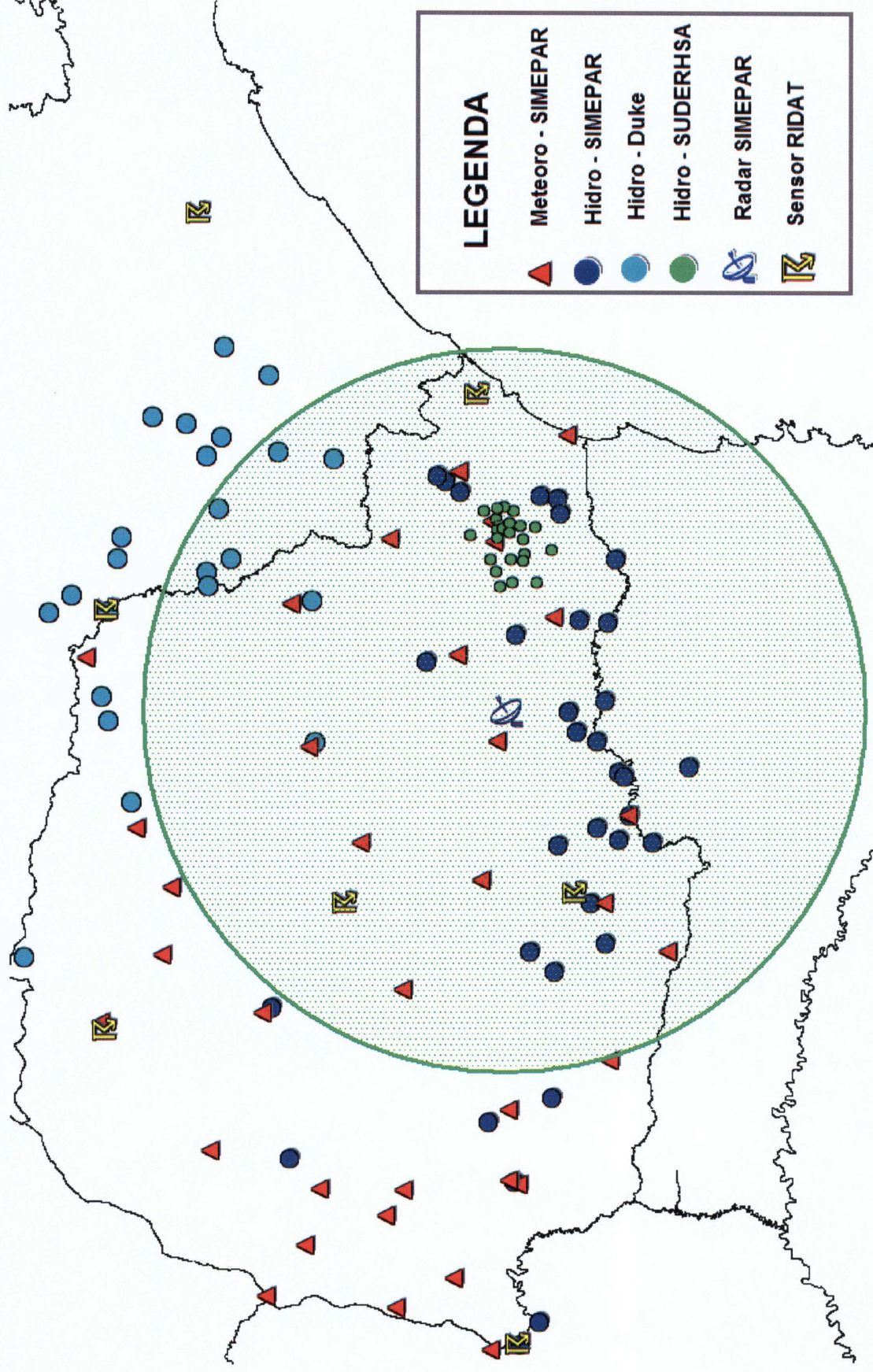


**Laboratório de Padrões**



# Monitoramento Hidrometeorológico

## Estações Automáticas e Radar





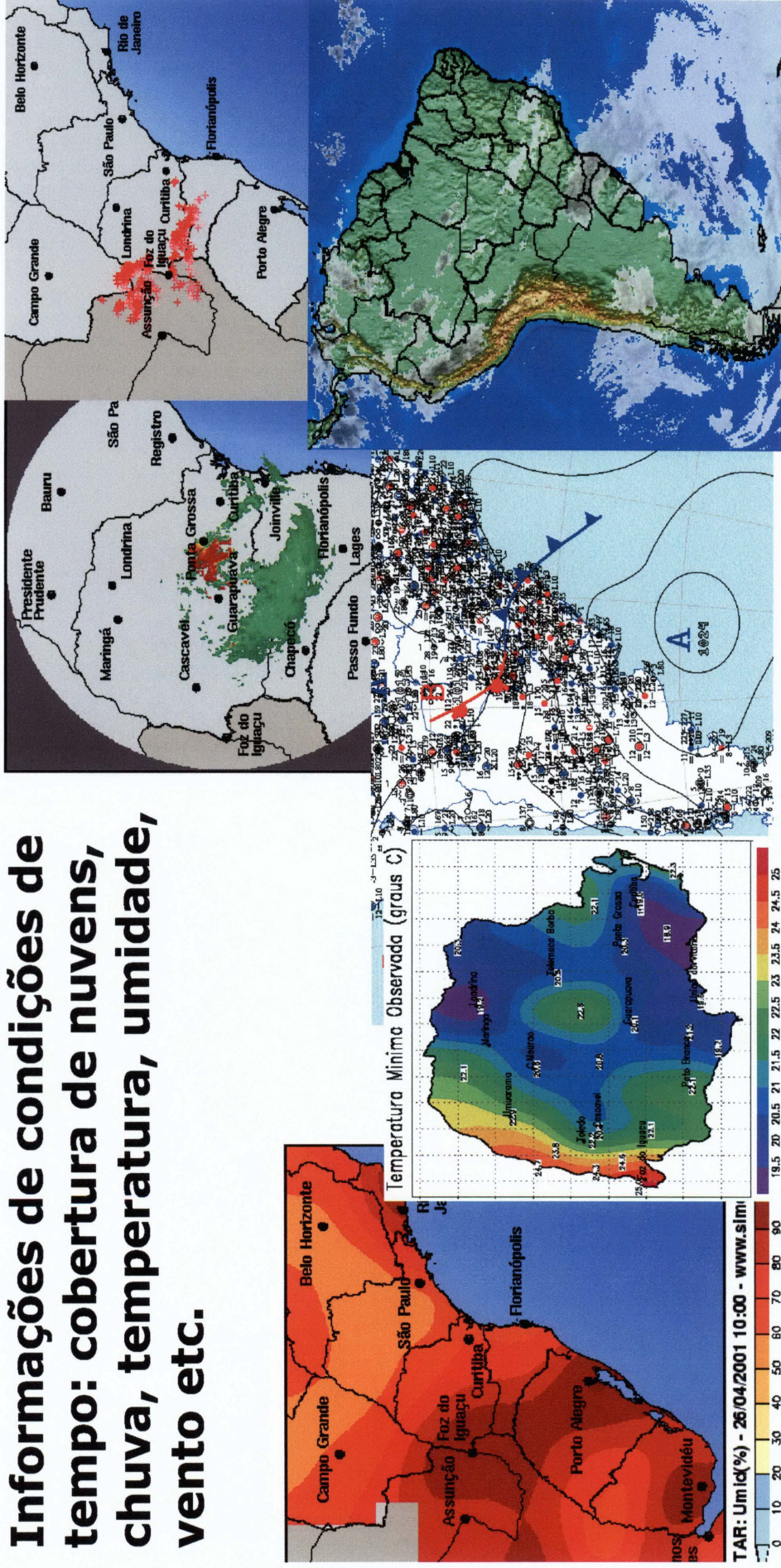
# Ampliação da REDE





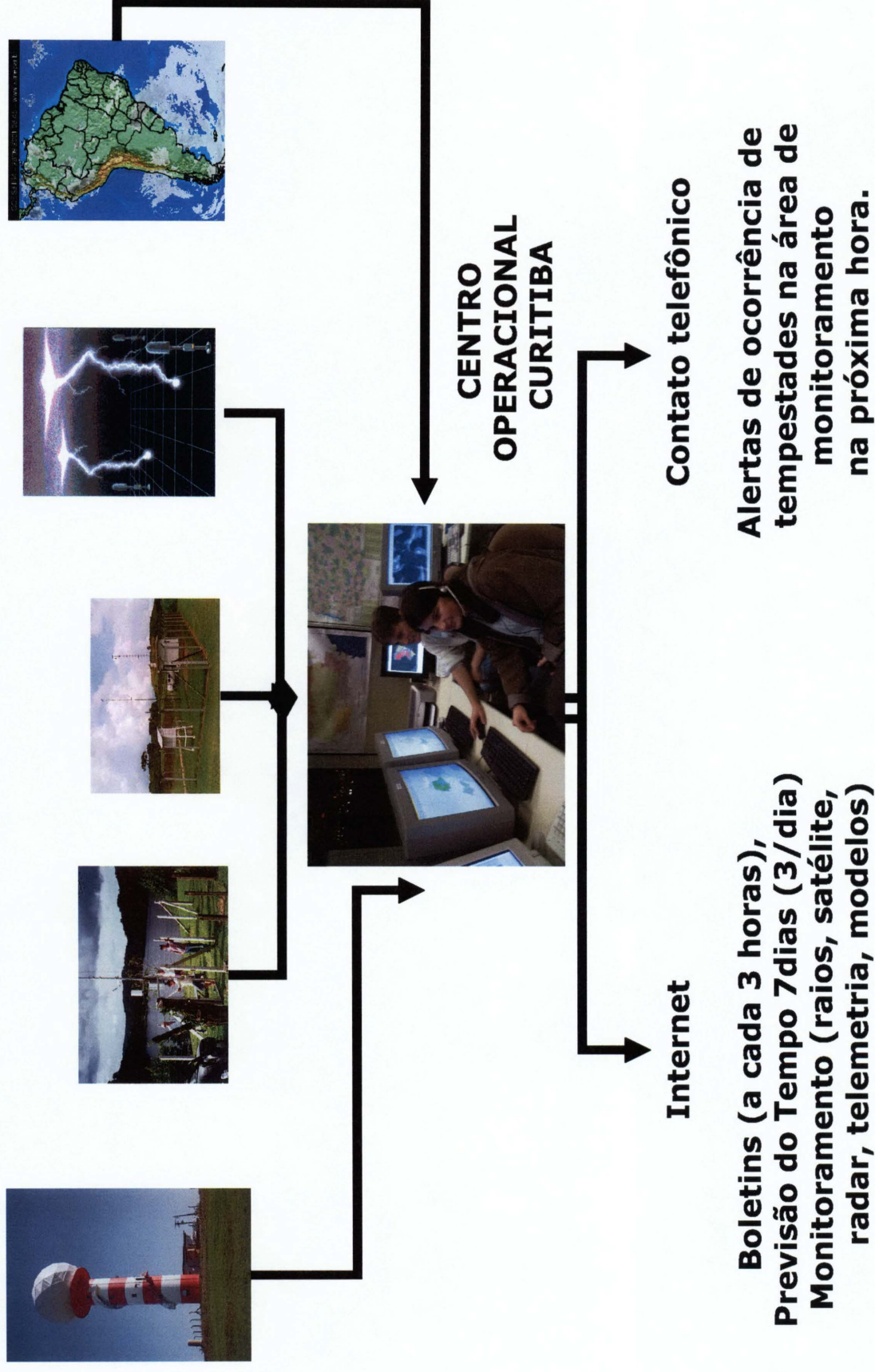
# Monitoramento e Previsão Hidrometeorológica

**Informações de condições de tempo: cobertura de nuvens, chuva, temperatura, umidade, vento etc.**





# Esquema de Monitoramento – SIMEPAR



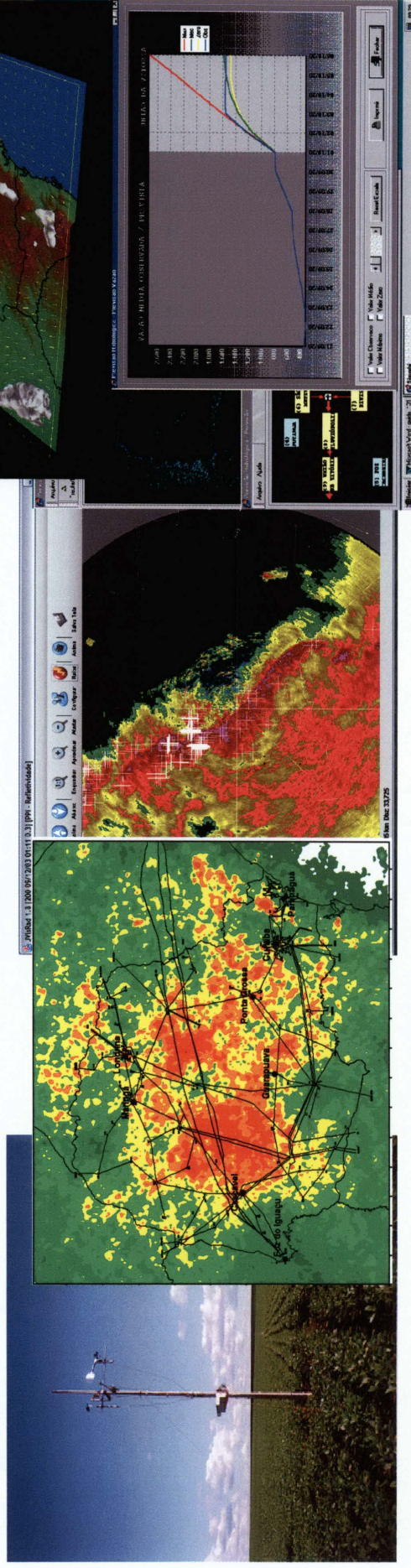






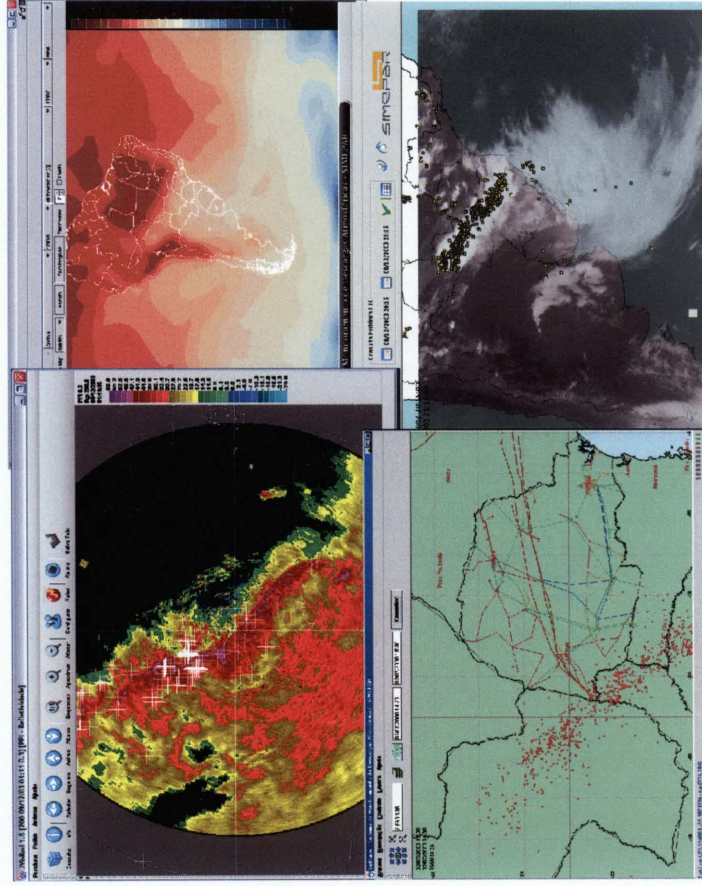
# Pesquisa e Desenvolvimento

- Estudos de Tempestades Severas (modelagem, radar e raios)
- Impacto das Variáveis Meteorológicas no Setor Elétrico
- Modelagem e Previsão Hidrometeorológica
- Modelagem e Previsão Hidrodinâmica (oceânica e fluvial)
- Estudos de Impactos Ambientais



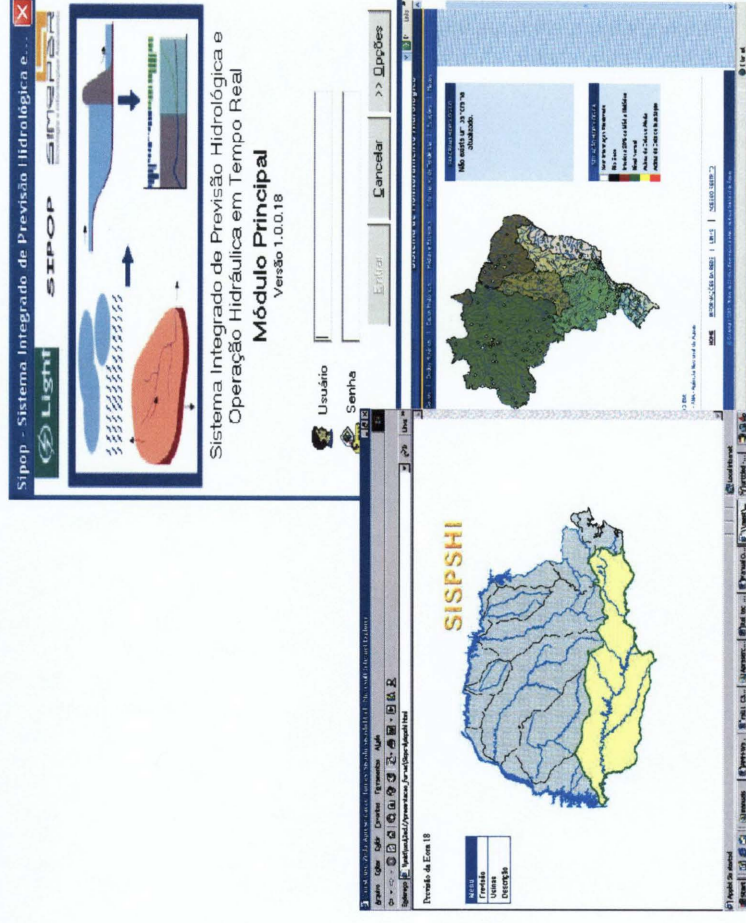


# Sistemas de Visualização, Monitoramento e Previsão Hidrometeorológica



**Informações de redes telemétricas  
hidrometeorológicas  
Controle de Qualidade e Banco de  
Dados Hidrometeorológicos**

**Informações de radar,  
satélites, raios e modelos  
numéricos em tempo real e  
dados históricos - Integração**





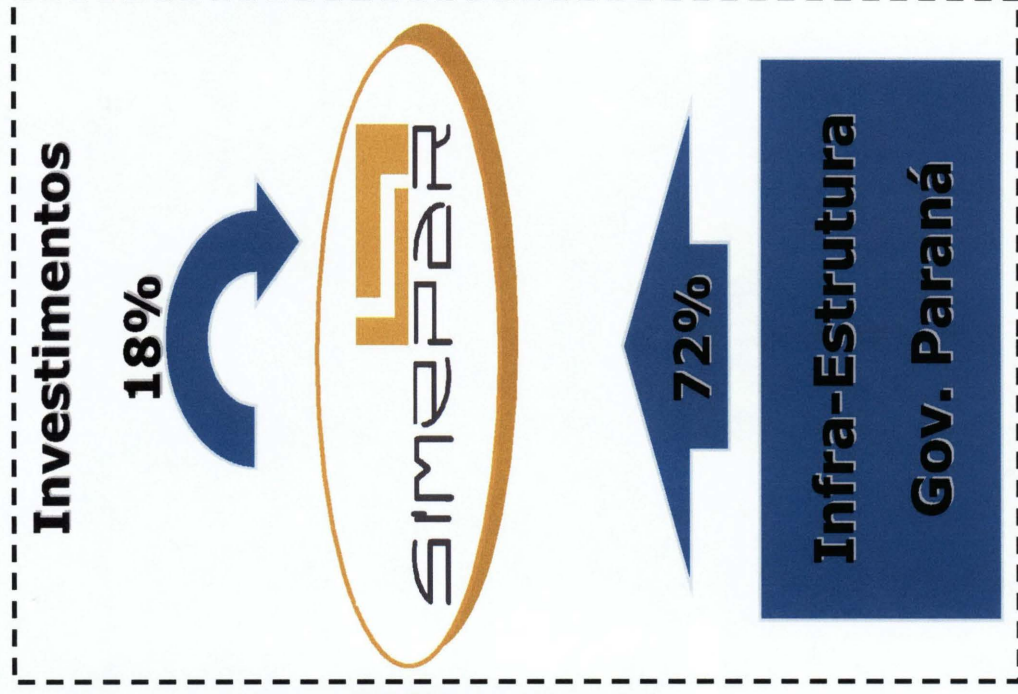
# Sustentabilidade Econômica

## Recursos

## Financeiros

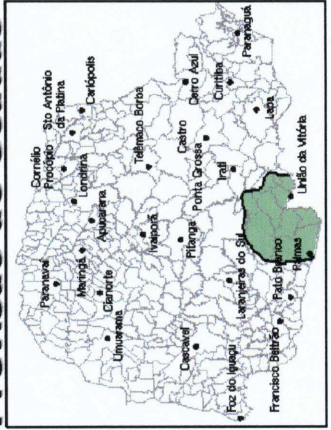


## Produtos



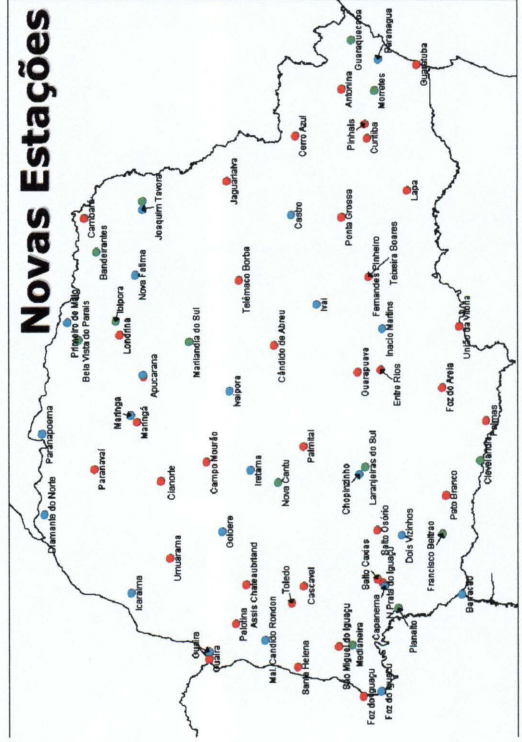
# PROGRAMAS TÉCNICO - CIENTÍFICOS

## Previsão de Geadas



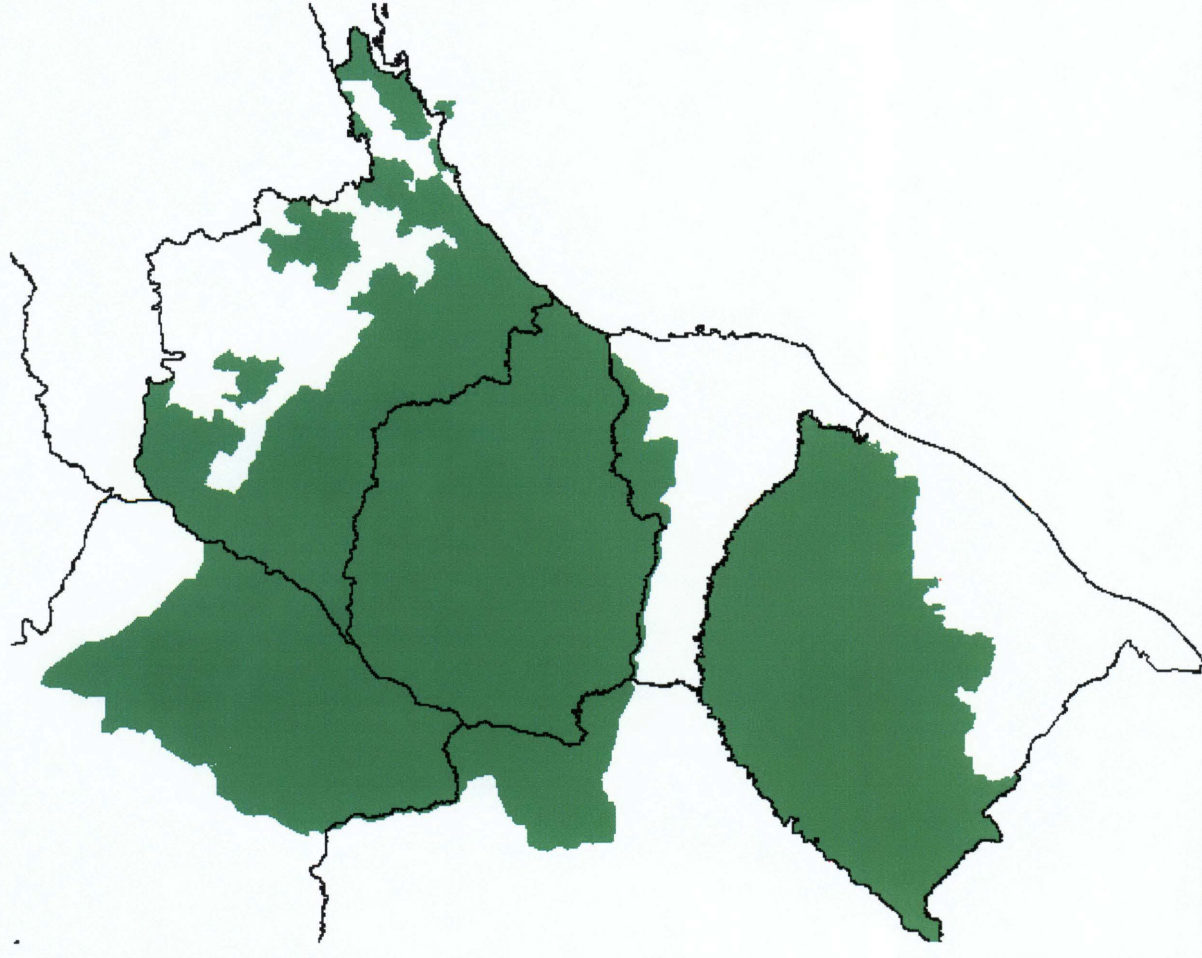
Ainda há condições favoráveis à formação de geadas fracas nos vales do Planalto centro-sul. Nas demais regiões a nebulosidade variável e o aumento gradual das temperaturas inviabilizam a formação das geadas.

- Programa **ALERTA GEADAS** (com IAPAR)
- **Mudanças Climáticas**
- Projeto **VERÃO / LITORAL**
- **Ampliação da rede de monitoramento (INMET e IAPAR)**
- **Monitoramento de EVENTOS SEVEROS (na RMC e principais municípios do PR)**



- **SIPREC/PERHPP – Estimativa de Previsão e Chuva no PR**
- **SIPER – Previsão de Tempestades com Raios**
- **GQ-SIMEPAR – Garantia de Qualidade dos Sistemas/SIMEPAR**





# **Clientes no Setor Elétrico**

- ♦ **PR - COPEL e ITAIPU-Binacional**
  - ♦ **RS - Distribuição: AES-Sul e RGE**
  - ♦ **SP - Distribuição: Grupo Rede, Elektro, Eletropaulo**
  - ♦ **SP - Geração: Duke Energy**
  - ♦ **SP – Transmissão: CTEEP**
  - ♦ **RJ – Light-Rio, NOS**
  - ♦ **ES – CST, ESCELSA**
-